

03500.017853.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
KEIICHIRO ISHIHARA) Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 10/763,231) Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filed: January 26, 2004)
For: MULTI-BEAM SCANNING)
APPARATUS : March 11, 2004

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2003-024138 filed January 31, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Jeffrey Winkler
Attorney for Applicant

Registration No. 43,279

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

10/763,231

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CF017853
US/kh

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日
Date of Application:

出願番号 特願2003-024138
Application Number:

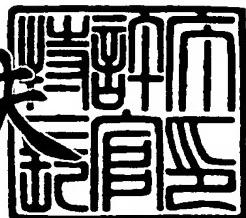
[ST. 10/C] : [JP2003-024138]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 225946
【提出日】 平成15年 1月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 26/10
【発明の名称】 マルチビーム走査装置
【請求項の数】 1
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 石原 圭一郎
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100086818
【弁理士】
【氏名又は名称】 高梨 幸雄
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009623
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9703877
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有するマルチビーム走査装置において、

該光源手段から発せられた複数の光束のうち、主走査方向において該偏向手段の偏向面の中心から最も離れた位置に到達する光束を発光するのを第1の発光点とし、別の光束を発光するのを第2の発光点としたとき、該偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、該光束を該被走査面上の有効走査範囲へ向けて偏向する際の有効走査角度範囲よりも、該偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、該第2の発光点を最初に発光させたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマルチビーム走査装置に関し、特に光源手段から射出した光束を偏向手段としてのポリゴンミラーにより反射偏向させ、走査光学系を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンターやデジタル複写機やマルチファンクションプリンター（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

特に複数の光束を同時に光走査して高速化・高精細化を図ったマルチビーム走査装置において、ポリゴンミラー等の偏向手段を効率良く使用することにより装置全体の小型化を図ったものである。

【0003】

【従来の技術】

図21は従来のマルチビーム走査装置の要部概略図である。

【0004】

同図において画像情報に応じて光源手段91から光変調され出射した2つの光束はコリメーターレンズ92により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ93に入射する。シリンドリカルレンズ93に入射した光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で出射して開口絞り94を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り94を通過し（一部遮光される）光偏向器95の偏向面95aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器95の偏向面95aで反射偏向された2つの光束は各々走査光学系（走査レンズ）96により感光ドラム面97上にスポット状に結像され、該光偏向器95を矢印A方向に回転させることによって、該感光ドラム面97上を矢印B方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面97上に2本の走査線を同時に形成し、画像記録を行っている。

【0005】

このとき感光ドラム面97上を光走査する前に該感光ドラム面97上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器95で反射偏向された2つの光束の一部（BD光束）を走査光学系96により同期検出手段用の折り返しミラー（BDミラー）98を介して同期検出手段用の光検出素子（BDセンサー）99に導光している。そしてBDセンサー99からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD信号）を用いて感光ドラム面97上への画像記録の走査開始位置のタイミングを各BD光束毎に調整している。尚、同図に描いた光束は分かりやすくする為に全て主光束のみを描いている。

【0006】

この種のマルチビーム走査装置において高品位な画像を得る為に走査線を書き始める前に各光束の発光量を調整（以下「オートパワーコントロール（APC）」とも称す。）し、感光ドラム面上へ照射される光量が常に一定となるようにしている。

【0007】

また同期検知（BD検知）と光源手段から発せられた複数の光束の光量調整（APC）を行うための光量モニターを有し、該複数の光束を順次に同期検知およ

び光量調整を行うマルチビーム走査装置が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらこれら従来のマルチビーム走査装置は光源手段の発光順序まで言及したものではなく、光偏向器（ポリゴンミラー）を有効に使用できないことから大型な光偏向器を用いる必要があった。

【0009】

また光偏向器の偏向面の端部に面取りがなされている場合においては、面取り部に入射した光束が感光ドラム面上へ到達することとなり、ゴーストの問題が発生する虞があった。

【0010】

本発明は偏向手段の小型化を図ることができるマルチビーム走査装置の提供を目的とする。また本発明はゴースト光が発生しない常に良好なる画像が得られるマルチビーム走査装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明のマルチビーム走査装置は、

主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有するマルチビーム走査装置において、

該光源手段から発せられた複数の光束のうち、主走査方向において該偏向手段の偏向面の中心から最も離れた位置に到達する光束を発光するのを第1の発光点とし、別の光束を発光するのを第2の発光点としたとき、該偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、該光束を該被走査面上の有効走査範囲へ向けて偏向する際の有効走査角度範囲よりも、該偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、該第2の発光点を最初に発光させたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】

(実施形態1)

図1は本発明の実施形態1のマルチビーム走査装置の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。

【0013】

ここで、主走査方向とは偏向手段の回転軸及び走査光学素子の光軸に垂直な方向(偏向手段で光束が反射偏向(偏向走査)される方向)を示し、副走査方向とは偏向手段の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で走査光学系の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

【0014】

同図において1は光源手段であり、2つの発光点1a, 1bを有するモノリシックな半導体レーザアレイより成っている。2つの発光点1a, 1bは主走査方向及び副走査方向に対して各々離れて配置されている。

【0015】

2は集光レンズ系(コリメーターレンズ)であり、1枚のレンズより成り、光源手段1より出射された2つの光束B Ma, B Mbを略平行光束(もしくは略発散光束もしくは略収束光束)に変換している。3はレンズ系(シリンドリカルレンズ)であり、副走査方向のみに所定の屈折力を有している。4は開口絞りであり、シリンドリカルレンズ3より出射された2つの光束B Ma, B Mbを所望の最適なビーム形状に成形している。

【0016】

尚、コリメーターレンズ2、シリンドリカルレンズ3、開口絞り4等の各要素は入射光学手段の一要素を構成している。

【0017】

5は偏向手段としての光偏向器であり、例えば6面構成の回転多面鏡(ポリゴンミラー)より成り、モーター等の駆動手段(不図示)により図中矢印A方向に一定速度で回転している。

【0018】

7は結像性能と $f\theta$ 特性を有する走査光学系であり、1枚の走査レンズより成

り、光偏向器 5 により偏向された 2 つの光束 BMa, BMb を被走査面としての感光ドラム面 8 上にスポット状に結像させ、2 本の走査線を形成している。走査レンズ 7 は副走査断面内において光偏向器 5 の偏向面 5a 近傍と感光ドラム面 8 近傍との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

【0019】

8 は被走査面としての感光ドラム面、8a は有効走査範囲である。

【0020】

9 は同期検出用の折り返しミラー（以下、「BDミラー」と記す。）であり、感光ドラム面 8 上の走査開始位置のタイミングを調整するための 2 つの同期検出用の光束（BD光束）を同期検出手段 10 側へ反射させている。

【0021】

10 は同期検出手段であり、同期検出用のスリット（以下、「BDスリット」と記す。）10a と同期検出素子としての光センサー（以下、「BDセンサー」と記す。）10b とを有しており、BDセンサー 10b からの出力信号を検知して得られた同期信号（BD信号）を用いて感光ドラム面 8 上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。BDスリット 10a は感光ドラム面 8 と光学的に等価な位置に配されており、画像の書き出し位置を決めている。

【0022】

尚、BDミラー 9、BDスリット 10a、そして BDセンサー 10b 等の各要素は同期検出光学系（BD光学系）の一要素を構成している。

【0023】

本実施形態において画像情報に応じて光源手段 1 から光変調され射出した 2 本の光束 BMa, BMb はコリメーターレンズ 2 により略平行光束に変換され、シリンドリカルレンズ 3 に入射する。シリンドリカルレンズ 3 に入射したレーザ光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で射出して開口絞り 4 を通過する（一部遮光される）。また副走査断面内においては収束して開口絞り 4 を通過し（一部遮光される）光偏向器 5 の偏向面 5a にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。そして光偏向器 5 の偏向面 5a で反射偏向された 2 本の光束 BMa, BMb は各々走査レンズ 7 により感光ドラム面 8 上にスポット状に

結像され、該光偏向器 5 を矢印 A 方向に回転させることによって、該感光ドラム面 8 上を矢印 B 方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面 8 上に 2 本の走査線を同時に形成し、画像記録を行っている。

【0024】

このとき感光ドラム面 8 上を光走査する前に該感光ドラム面 8 上の走査開始位置のタイミングを調整する為に、光偏向器 5 で反射偏向された 2 つの光束 B M a , B M b の一部(B D 光束)を B D ミラー 9 を介して B D スリット 10 a 面上に集光させた後、B D センサー 10 b に導光している。そして B D センサー 10 b からの出力信号を検知して得られた同期信号（B D 信号）を用いて感光ドラム面 8 上への画像記録の主走査方向の走査開始位置のタイミングを各 B D 光束毎に調整している。

【0025】

図 2 は本発明の実施形態 1 のマルチビーム走査装置の要部概要図である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0026】

同図において光偏向器 5 の偏向面 5 a にて、光源手段 1 から発せられた光束を偏向できる範囲はある角度範囲に限られる。図中の「偏向可能な角度範囲」 8 c がそれであり、走査効率 100% の角度範囲であって、光偏向器 5 の面数を C (面) としたとき、偏向可能な角度 θ_c (rad) は次式で表される範囲となる。

【0027】

【数 1】

$$-\frac{4\pi}{C} \leqq \theta_c \leqq \frac{4\pi}{C} \quad \cdots \quad ①$$

【0028】

本実施形態では光偏向器 5 の面数 C = 6 (面) であり、偏向可能な角度 θ_c (rad) は、①式より

【0029】

【数2】

$$-\frac{2\pi}{3} \leq \theta_c \leq \frac{2\pi}{3} \quad \dots \quad ②$$

【0030】

の範囲である。

【0031】

走査光学系の場合、偏向角（画角）と走査位置とは1対1に対応するので、範囲を指定する際には偏向角を用いても良いし、走査位置を用いても良い。

【0032】

前述した「偏向可能な角度範囲」8cの中央部には通常「有効走査角度範囲」8bがあり、その走査位置に対応するのが「有効走査範囲」8aであって、感光ドラム面8上に潜像を形成する範囲である。また「有効走査角度範囲」8bより光偏向器5の回転方向の上流側にも「偏向可能な角度範囲」8cの一部である「上流側外部角度範囲」8dがあり、同期検出手段10へ向う光束（BD光束）BMb dはこの角度範囲に存在する。下流側には「下流側外部角度範囲」8eがあり、ここにも同期検出手段10へ向う光束（BD光束）を存在させる場合もある。

【0033】

従来のシングルビーム走査装置のときから、同期検出手段10へ向けて偏向させる場合等、光偏向器5によって光束が偏向される角度が「有効走査角度範囲」よりも外側の「上流側外部角度範囲」や「下流側外部角度範囲」にある場合は、偏向面5aの端部近傍を用いて光源手段1から発せられた光束を反射偏向させており、光束の端から偏向面5aの端部までにはあまり余裕がなかった。

【0034】

本実施形態では後述するように光源手段1から発せられた2本の光束BMa, BMbのうち、主走査方向において光偏向器5の偏向面の中心から最も離れた位置に到達する光束を発光するのを第1の発光点とし、別の光束を発光するのを第2の発光点としたとき、該光偏向器5にて偏向可能な角度範囲内8cにあって、該光束を感光ドラム面8上の有効走査範囲8aへ向けて偏向する際の有効走査角

度範囲 8 b よりも、該光偏向器 5 の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲 8 d において、該第 2 の発光点を最初に発光させている。

【0035】

図 3 は同期検出手段 10 における光検知の様子を説明する図である。同期検出手段 10 では、図中実線 a で示したグラフの様に BD スリット 10 a を通過して BD センサー 10 b で検出される光量が時間と共に増加しており、閾値に達した瞬間（時間）を検出している。そして検出した瞬間から一定時間後に発光を開始し、被走査面 8 上の主走査方向の走査開始位置を揃えている。

【0036】

図 4 は光源手段 1 の 2 つの発光点 1 a, 1 b の配置を示した図である。本実施形態におけるマルチビーム走査装置では、被走査面 8 上の走査線間隔が画素密度に応じた所定の間隔となるように光源手段 1 を光軸を中心に角度 δ 回転させて調整している。このとき 2 つの発光点 1 a, 1 b は副走査方向に間隔 D s だけ離間すると共に主走査方向にも間隔 D m だけ離間して配置されている。

【0037】

図 5 は本実施形態におけるマルチビーム走査装置の主走査方向における要部概要図である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。同図は光源手段 1 から発せられた光束を光偏向器 5 によって同期検出手段 10 へ向けて反射偏向する様子を模式的に示している。

【0038】

本実施形態のマルチビーム走査装置において 2 つの発光点 1 a, 1 b は主走査方向に離間して配置されており、夫々の発光点 1 a, 1 b から発せられた 2 本の光束 BM a, BM b は偏向面 5 a 上で主走査方向に離れた位置に到達する。そのため光源手段 1 から発せられた 2 本の光束 BM a, BM b を光偏向器 5 の偏向面 5 a により例えば同期検出手段 10 へ向けて偏向させる場合、2 本の光束には偏向面 5 a の中心に近い位置に到達する光束 BM a (実線) と偏向面 5 a の中心から遠い位置に到達する光束 BM b (破線) とが存在する。偏向面 5 a の中心から遠い位置に到達する光束 BM b は偏向面 5 a に全光束が収まらず、偏向面 5 a で蹴られてしまう虞がある。

【0039】

偏向面 5 a にて蹴られた光束 B M b が同期検出手段 1 0 に入射すると B D センサー 1 0 b によって検出される光量が減少する。すると図 3 中の破線 b で示したグラフの様に閾値を越える光量に達するまでに時間が掛かり、タイミングが遅れて走査開始位置がずれる問題が発生する。特にマルチビーム走査装置の場合、光束毎に偏向面 5 a で蹴られる光量が異なるので各光束に対応した走査線毎に走査開始位置がばらつき画質が劣化して問題となる。よって光源手段 1 からの光束が偏向面 5 a にて蹴られるのは大きな問題である。

【0040】

しかしながら偏向面 5 a を大きくすると光偏向器 5 が大型化するのみならず、該光偏向器 5 を回転駆動させる駆動手段もトルクが必要となってコスト的なデメリットも大きい。

【0041】

そこで本実施形態では偏向面 5 a を効率良く使用することにより、上記の問題点を解決している。

【0042】

即ち、光源手段 1 から発せられた 2 本の光束のうち、主走査方向において光偏向器 5 の偏向面 5 a に最初に入射する光束を発光する発光点を他の発光点よりも先に発光させている。

【0043】

具体的には同期検出手段 1 0 へ導光する際に偏向面 5 a に到達する 2 本の光束 B M a, B M b のうち、偏向面 5 a の中心から最も近い位置に到達する光束 B M a を発光する発光点（第 2 の発光点） 1 a を先に発光させて同期検知（B D 検知）を行い、その後、光偏向器 5 が矢印 A の方向に回転することにより偏向面 5 a が移動して蹴られなくなるのを待って偏向面 5 a の中心から離れた位置に到達する光束 B M b を発光する発光点（第 1 の発光点） 1 b を発光させて同期検知を行っている。

【0044】

ここで、2 本の光束 B M a, B M b は同期検知を取る位置が異なるが、同期検

出手段 10 のスリット 10 a の位置を 2 箇所に設けることで簡単に対処できる。また夫々の光束 BM a, BM b に対して同期検出手段 10 を設けても良い。

【0045】

図 6 A～図 6 E は各々偏向面 5 a 上に到達する 2 本の光束 BM a, BM b の様子を模式的に示した図である。図 6 A～図 6 E において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。本実施形態において光源手段 1 から発せられた 2 本の光束 BM a, BM b は偏向面 5 a 上で異なる位置に到達する。

【0046】

図 6 A は同期検出手段(不図示)へ向けて発光点(第 2 の発光点) 1 a からの光束 BM a を偏向する様子を示した図であり、光束 BM a は偏向面 5 a により全光束が反射偏向されているのに対して発光点(第 1 の発光点) 1 b からの光束 BM b は偏向面 5 a の端部を跨ぎ光束の一部が蹴られている。

【0047】

図 6 B は同期検出手段(不図示)へ向けて光束 BM b を偏向する様子を示した図であり、光束 BM b も偏向面 5 a により全光束が反射偏向されている。

【0048】

図 6 C は被走査面上の走査有効範囲内へ各光束を偏向する様子を示した図であり、各光束 BM a, BM b 共に偏向面 5 a の中央付近に到達している。

【0049】

図 6 D は被走査面上の走査有効範囲を越えた位置へ向けて各光束を偏向する様子を示した図である。今度は光束 BM a が偏向面 5 a の中心から離れた位置に到達し、光束 BM b が偏向面 5 a の中心に近い位置に到達している。

【0050】

図 6 E は図 6 D の直後の様子を示した図であり、光束 BM a は偏向面 5 a の端部を跨ぎ、光束の一部が蹴られているのに対して光束 BM b は偏向面 5 a により全光束が反射偏向される。

【0051】

図 6 A～図 6 E を時系列に並べると、図 6 A→図 6 B→図 6 C→図 6 D→図 6 E であり、偏向面 5 a 上を 2 本の光束 BM a, BM b が移動していることが分か

る。2本の光束B M a, B M bは実際には移動しないが、光偏向器5が回転するので偏向面5 aから相対的にみると移動しているのである。

【0052】

図6 Aでは光束B M aのみが全光束を反射偏向することができるが、少し時間が経過して図6 Bの状態となれば光束B M bも全光束を反射偏向することができるるのである。

【0053】

本実施形態では偏向面5 aにより全ての光束が反射偏向することができるようになつたところで同期検知を行つており、該同期検知の為に発光する順番を光束B M aを発光する発光点（第2の発光点）1 aが先で光束B M bを発光する発光点（第1の発光点）1 bを後としている。

【0054】

また本実施形態において2本の光束B M a, B M bは開口絞り4にて交差しており、光源手段1から偏向面5 aの間で交差するのはこの1回のみである。故に交差した回数Mは $M = 2 \times n + 1 = 1$ ($n = 0$) である。この場合、走査開始前に偏向面5 aの中心の近くに到達するのは、光偏向器5の回転方向Aの下流側に配置された光束B M aを発光する発光点1 aであり、偏向面5 aの中心から離れた位置に到達するのは光偏向器5の回転方向Aの上流側に配置された光束B M bを発光する発光点1 bである。

【0055】

そこで本実施形態では上記の如く光偏向器5の回転方向の最も上流側に位置する発光点を第1の発光点とし、下流側に位置する発光点を第2の発光点としたとき、光束B M aを発光する第2の発光点1 aを先に発光させて同期検知を行い、次に光束B M bを発光する第1の発光点1 bを発光させて同期検知を行つてゐる。これにより光偏向器5を大型化しなくとも安定した同期検知が行えるので省スペースが図られ、マルチビーム走査装置をコンパクト化できる。またシングルビームと同様の光偏向器が流用でき、且つ駆動手段のコストアップを防げるのでコスト的にもメリットが大きい。

【0056】

言い換えれば本実施形態の効果を用いることにより、コンパクト化された常に良好なる画像が得られる簡易な構成のマルチビーム走査装置を提供することができる。

【0057】

このように本実施形態においては上記の如く光偏向器5の回転方向の最も下流側に位置する発光点（第2の発光点）1aを先に発光させて同期検知を行い、次に発光点（第1の発光点）1bを発光させて同期検知を行うことにより、偏向面を有効的に使用可能となり、光偏向器を小型にすることができる。更に光偏向器の駆動手段に必要となるトルクを減少することができる。また光偏向器の面取り部などで発生するゴースト光を回避することができ、常に良好なる画像が得られる。

【0058】

尚、本実施形態では上流側外部角度範囲8dにてBD光束を存在させたが、下流側外部角度範囲8eにおいて該BD光束を存在させても良い。

【0059】

（実施形態2）

図7は本発明の実施形態2のマルチビーム走査装置の主走査断面図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0060】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、光源手段1の発光点を4つにした点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0061】

即ち、同図において1は光源手段であり、例えば4つの発光点1a, 1b, 1c, 1dを有するモノリシックな半導体レーザーアレイより成っている。4つの発光点1a, 1b, 1c, 1dは主走査方向及び副走査方向に対して各々離れて配置されている。

【0062】

図8は偏向面5a上に到達する光源手段1からの4本の光束BMa, BMb,

B M c , B M d の様子を模式的に示した図である。図9は図8の4本の光束B M a , B M b , B M c , B M d の主光線（光束の中心線）のみを示した図である。図8,図9において図7に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0063】

本実施形態において光源手段1から発せられた4本の光束B M a（実線）, B M b（小破線）, B M c（2点鎖線）, B M d（大破線）は、開口絞り4にて交差して光偏向器5の偏向面5 aへ入射している。本実施形態においても光源手段1から光偏向器5の偏向面5 aまで各光束が交差するのは1回である。

【0064】

尚、本実施形態における光偏向器5の内接円の直径は40mmである。

【0065】

本実施形態では前述の実施形態1と同様に光偏向器5の偏向面5 a上で4本の光束B M a, B M b, B M c, B M dは夫々異なる位置に到達している。故に主走査断面内において偏向面5 a上の広範囲に渡って4本の光束B M a, B M b, B M c, B M dが到達している。

【0066】

ここで偏向面5 a上に到達する4本の光束B M a, B M b, B M c, B M dの広がりT m (mm)を求める。

【0067】

主走査方向の光束幅W m (mm)と隣り合う光束のばらつき $\Delta T m$ (mm)とビーム数n (本)、及び光束の偏向面5 aへの入射角 γ (rad)から4本の光束の広がりT m (mm)は次式のように表される。

【0068】

【数3】

$$T m = \frac{W m + (n - 1) \times \Delta T m}{\cos \gamma} \quad \dots \quad ③$$

【0069】

夫々の発光点1 a, 1 b, 1 c, 1 dから発せられた4本の光束B M a, B M b, B M c, B M dは互いに平行とはならず、ある角度 α を有している。集光レ

ンズ系 2 を通過した後の主走査方向において、互いの光束がなす角度 α (rad) は隣り合う発光点の主走査方向の間隔 Dm (mm) と集光レンズ系 2 の焦点距離 f_{col} (mm) によって次式の関係が成立する。

【0070】

【数4】

$$\alpha = \frac{Dm}{f_{col}} \quad \dots \quad ④$$

【0071】

集光レンズ系 2 を出射し、シリンドリカルレンズ 3 を通過して開口絞り 4 へ到達する際に角度 α を有しており、該開口絞り 4 にて互いの光束が交差して光偏向器 5 へ角度 α を有したまま入射する。

【0072】

このとき隣り合う光束のばらつき ΔTm (mm) に対しては、各光束が交差する位置のうち最も偏向面 5 a に近い位置から偏向面 5 a までの距離 Lap (mm) が重要となる。本実施形態の場合、各光束が交差する位置のうち最も偏向面 5 a に近い位置は開口絞り 4 の位置である。開口絞り 4 は物理的な要因で偏向面 5 a の近くに配置することができない。

【0073】

ここで開口絞り 4 と偏向面 5 a の間隔 Lap (mm) と互いの光束が成す角度 α (rad) とから隣り合う光束のばらつき ΔTm (mm) は次式で表される。

【0074】

【数5】

$$\Delta Tm = Lap \times \alpha \quad \dots \quad ⑤$$

【0075】

③、⑤式より 4 本の光束の広がり Tm (mm) は次式で表される。

【0076】

【数6】

$$Tm = \frac{Wm + (n-1) \times Lap \times \alpha}{\cos \gamma} \quad \dots \quad ⑥$$

【0077】

もしくは、④、⑤式より隣り合う光束のばらつき ΔT_m (mm) は

【0078】

【数7】

$$\Delta T_m = \frac{Lap \times Dm}{fcol} \quad \dots \quad ⑦$$

【0079】

で表され、③、⑦式より4本の光束の広がり T_m (mm) は次式で表される。

【0080】

【数8】

$$T_m = \frac{Wm + (n-1) \times Lap \times Dm}{\cos \gamma \times fcol} \quad \dots \quad ⑧$$

【0081】

つまり主走査方向に離間して配置された4つの発光点を有するマルチビーム走査装置では、隣り合う光束がばらつく分だけ偏向面5a上での4本の光束の広がり T_m (mm) が大きくなり、シングルビーム走査装置よりも大きな偏向面5aが必要となる。これは光偏向器5が大型化してマルチビーム走査装置も大型化すると共に大きく重たい光偏向器（ポリゴンミラー）を速く回転させる為にポリゴンモーターのトルクを大きくする必要があり、コストアップを招く問題点があった。またビーム数n（本）が増えるにしたがって偏向面5aを大きくする必要があった。

【0082】

そこで本実施形態では光偏向器5の回転方向Aの最も上流側に配置された発光点（第1の発光点）1dから発せられた光束BMdが偏向面5aの中心から最も離れた位置に到達するので、それ以外の光束を最初に発光させている。偏向面5aの中心の最も近くに到達する光束を最初に発光させることが好ましく、光偏向器5の回転方向Aの最も下流側に位置する発光点1a（第4の発光点）を最初に発光させて同期検知を行っている。次に発光点1b（第3の発光点）を発光させ、またその次には発光点（第2の発光点）1cを発光させ、最後に発光点（第1

の発光点) 1 d を発光させるように、光偏向器 5 の回転方向 A の下流側に位置する発光点 1 a から順に発光させ、同期検知を行っている。

【0083】

つまり光偏向器 5 の偏向面 5 a の中心から最も離れた位置に到達する光束以外の光束を最初に発光させれば偏向面 5 a を効率良く使用することができる。好ましくは偏向面 5 a の中心から最も近い位置に到達する光束を発光する発光点（第 4 の発光点） 1 a を最初に発光させればよい。更に好ましくは偏向面 5 a の中心から近い光束を発光する発光点（第 4 の発光点） 1 a から順に発光させるのがよい。

【0084】

これにより光偏向器 5 の偏向面 5 a を効率良く使用することができるので小型の光偏向器 5 を用いることができ、モーター等の駆動手段のコストアップも防ぐことができる。言い換えれば光偏向器 5 の小型化が図れ、コストダウンも図ることができる。

【0085】

尚、本実施形態では一度に走査する光束を 4 本としていたが、これに限ったことではなく 8 本・16 本・32 本……とより多くのビームを扱うマルチビーム走査装置においても本発明の効果を同等以上に得ることができる。

【0086】

(実施形態 3)

図 10 は本発明の実施形態 3 のマルチビーム走査装置の主走査断面図である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0087】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は、光偏向器 5 により同期検出手段 10 へ向けて偏向させた光束（B D 光束）を走査レンズ 7 を通過させずに該走査レンズ 7 とは異なる別のレンズ（同期検出用光学系） 72 を通過させて同期検出手段 10 へ導光したことである。その他の構成及び光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0088】

即ち、同図において72は同期検出用光学系であり、アナモフィックな屈折力（パワー）を有する1枚のレンズ（以下、「BDレンズ」と記す。）より成り、BDセンサー10bの近傍に設けたBDスリット10a面上に2つのBD光束を結像させている。

【0089】

本実施形態のように光偏向器5から同期検出手段10へ向う光路中に走査レンズ7とは異なる別のBDレンズ72を用い、該BDレンズ72の焦点距離を走査レンズ7よりも短くすることにより、光偏向器5から同期検出手段10までの光路長を短く設定することができる。

【0090】

またBDレンズ72の光軸上に同期検出手段10のBDスリット10aを配置することで、マルチビーム特有の問題である各光束の波長差による影響を受けずに同期検知を行うことができ、走査開始位置を安定させることができるとのメリットがある。更に各発光点1a, 1bとBDセンサー10bとを同一基板上に配置することで部品点数の削減や省スペースを図ることもできる。またBDレンズ72とシリンドリカルレンズ3とを一体的にプラスチックレンズにて形成することでコストダウンを図ることができる。

【0091】

このように光偏向器5から同期検出手段10へ向う光路中に走査レンズ7とは異なる別のBDレンズ72を用いることによるメリットは大きい。

【0092】

しかしながら前述の実施形態1のような走査レンズ7を通過した光束を同期検出手段10へ導光するマルチビーム走査装置と比べて、本実施形態では走査レンズ7を避ける為に光源手段1から発せられた2本の光束BMa, BMbを光偏向器5により同期検出手段10へ向けて偏向させる際の角度θbd（画角）が大きくなり、光偏向器5の偏向面5aの使用範囲が広がる。故に偏向面5a上に到達する光束は偏向面5aの中心からますます離れた位置に到達し、光偏向器5を大きくする必要がある。

【0093】

そこで本実施形態においても前述の実施形態1と同様に同期検知の為に光束を発光させる発光点の順番を適切に設定することにより、この問題点を解決している。

【0094】

即ち、本実施形態において光源手段1から発せられた2本の光束B Ma, B Mbは開口絞り4で交差しており、該光源手段1と偏向面5aとの間で1回だけ交差する構成である。よって光偏向器5の回転方向Aの下流側に配置された光束B Maを発光する発光点1a（第2の発光点）を先に発光させて同期検知を行い、その後光偏向器5の回転方向の上流側に配置された光束B Mbを発光する発光点（第1の発光点）1bを発光させて同期検知を行っている。

【0095】

これにより走査レンズ7へ向かう光路と同期検出手段10へ向かう光路とを別光路に設けたマルチビーム走査装置においても光偏向器5を大型化することなく安定した同期検知を行うことができる。

【0096】

（実施形態4）

図11は本発明の実施形態4のマルチビーム走査装置の主走査断面図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0097】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、光偏向器5の回転方向を逆転させた点と、同期検出手段10及び同期検出用光学系（BDレンズ）72を走査レンズ7の光軸Lを挟んで光源手段1とは反対側に配置した点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0098】

即ち、本実施形態のマルチビーム走査装置では、光源手段1は主走査方向に離間した2つの発光点1a, 1bを有しており、夫々の発光点1a, 1bから発せられた2本の光束B Ma, B Mbは集光レンズ系2とシリンドリカルレンズ3を通過した後、開口絞り4にて互いに交差して光偏向器5の偏向面5aに入射して

いる。

【0099】

光偏向器5は図中矢印Aの方向（実施形態1とは逆方向）に一定角速度で回転しており、光源手段1から発せられた2本の光束BMa, BMbを感光ドラム面8上を矢印Bの方向に光走査している。光偏向器5によって偏向された光束の一部（BD光束）はBDレンズ72を通して同期検出手段10へ導光され、感光ドラム面8上の主走査方向の走査開始位置を決定している。

【0100】

ここで光偏向器5によって光源手段1から発せられた光束を偏向する際、走査レンズ7の光軸Lを挟んで光源手段1側へ偏向される場合を「プラス側」とし、走査レンズ7の光軸Lを挟んで光源手段1とは反対側へ偏向される場合を「マイナス側」とする。

【0101】

光源手段1からの光束を光偏向器5によってマイナス側 θ （-）へ偏向させる場合は、プラス側 θ （+）へ偏向させる場合と比べて偏向面5aの中心から離れた位置に光源手段1からの光束が到達する。つまりマイナス側 θ （-）の方が光偏向器5の偏向面5aの余裕が少ない。

【0102】

本実施形態のように同期検出手段10へ導光する際に光偏向器5によって光源手段1からの光束をマイナス側へ偏向するように構成したマルチビーム走査装置では、偏向面5aの余裕が足りなくなり、光束が蹴られる虞がある。

【0103】

そこで本実施形態では同期検知を行う際の光束の発光順序を工夫することにより蹴られのない安定した同期検知を行っている。

【0104】

図12A, 図12Bは各々偏向面5a上に到達する2本の光束BMa, BMbの様子を模式的に示した図である。図12A, 図12Bにおいて図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。本実施形態において光源手段1から発せられた2本の光束BMa, BMbは偏向面5a上で異なる位置に到達する。

【0105】

図12Aは同期検出手段（不図示）へ向けて光束BMb（破線）を偏向する様子を示した図であり、光束BMb（破線）は偏向面5aにより全光束が反射偏向されているのに対して光束BMA（実線）は偏向面5aの端部を跨ぎ、光束の一部が蹴られている。

【0106】

図12Bは図12Aから少し時間が経過した後の同期検出手段へ向けて光束BMA（実線）を偏向する様子を示した図であり、光束BMb（破線）も偏向面5aにより全光束が反射偏向されている。

【0107】

本実施形態では実施形態3と発光点の配置は同じであるが、光偏向器5の回転方向Aが逆転しているので、発光点（第1の発光点）1aが回転方向上流側、発光点（第2の発光点）1bが回転方向下流側の位置となる。よって光束BMbを発光する発光点1bを先に発光させて同期検知を行い、次に光束BMAを発光する発光点1aを発光させ同期検知を行っている。

【0108】

これにより光偏向器5の偏向面5aを効率的に使用でき、マイナス側の有効走査範囲外へ偏向させる場合においても光偏向器5の大型化を回避することができる。言い換れば光偏向器の小型化が図れるので、コンパクトで安価なマルチビーム走査装置を提供することができる。

【0109】

（実施形態5）

図13は本発明の実施形態5のマルチビーム走査装置の主走査断面図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0110】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、光偏向器5の偏向面5aの端部（稜線）に面取り部5bを設けた点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0111】

即ち、光源手段1の2つの発光点1a, 1bより夫々から発せられた2本の光束BMA, BMBは同期検出手段10へ導光させる直前（上流側外部角度範囲）で発光を開始し、発光量を調整（APC）する。APCにより発光量が所望の値に調整され安定したところで同期検出手段10へ導光し、安定した同期検知を行う。

【0112】

本実施形態における光源手段1はモノリシックな半導体レーザーレイであり、レーザ素子内部に設けた測定器で2つの発光点1a, 1bから夫々発せられた光束の発光量を測定する。そして測定器からの測定結果を元に発光量が所望の値となるように調整する。

【0113】

光偏向器5の偏向面5aの端部には製造時における光偏向器5のチャッキング部として、また風切音対策として面取り部5bを設けることがある。本実施形態では光偏向器5の外接円径 $\phi 40$ (mm)よりも少し小さな $\phi 39$ (mm)の円により面取り部5bが形成されている。

【0114】

近年、マルチビーム走査装置の小型化に伴って走査レンズ7の広画角化が図られており、光偏向器5の偏向面5aに余裕がない。特に感光ドラム面8上の有効走査領域の外側にある同期検出手段10へ導光される際には偏向面5aの端部付近を使用している場合が多い。

【0115】

APCは同期検知の直前に行われるのが一般的である。光偏向器5の偏向面5aにて蹴られる状態にあるときに光源手段1から光束を射してAPCが行われることがあるが、APCの光量測定はレーザ素子内部で行われるため、光偏向器5へ光束が入射しなくても問題無い。

【0116】

しかしながら光偏向器5の偏向面5aの端部に面取り部5bが設けられていた場合は、ますます偏向面5aの余裕が減少する。

【0117】

図14は光偏向器5の面取り部5bで発生するゴースト光BMg hを説明する主走査断面図である。

【0118】

光源手段1から発せられた光束が面取り部5bにかかり、該面取り部5bで反射したゴースト光束BMg hが感光ドラム面8上に到達して画像の黒スジの問題を誘発する虞がある。

【0119】

そこで本実施形態ではAPC時においても光束の発光順序を工夫することにより、面取り部5bで発生するゴースト光BMg hを防止している。

【0120】

図15A、図15Bは各々偏向面5a上に到達する2本の光束BMA、BMBの様子を模式的に示した図である。図15A、図15Bにおいて図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。本実施形態において光源手段1から発せられた2本の光束BMA、BMBは偏向面5a上で異なる位置に到達する。

【0121】

図15Aに示したように光源手段1から発せられた2本の光束BMA、BMBのうち、光偏向器5の偏向面5aの中央から最も近い位置に到達する光束BMAを発光する発光点（第2の発光点）1aを先に発光させて偏向面5aの面取り部5bに光束が掛からない状態でAPCを行い、次に図15Bに示したように光偏向器5が回転して偏向面5aの面取り部5bが掛からなくなったところで、もう一方の光束BMBを発光する発光点（第1の発光点）1bを発光してAPCを行う。

【0122】

本実施形態では光源手段1の2つの発光点1a、1bから発せられた光束BMA、BMBは光源手段1と光偏向器5との間で1度だけ交差しており、光偏向器5の回転方向Aの下流側に配置された光束BMAを発光する発光点（第2の発光点）1aを先に発光させ、次に上流側に配置された光束BMBを発光する発光点（第1の発光点）1b発光させる順序としている。

【0123】

これにより小型の光偏向器 5 を用いながらゴーストを回避した常に良好なる画像が得られるマルチビーム走査装置を提供することができる。このとき同期検知の為の光束の発光順序は A P C の為の発光順序とは逆としている。

【0124】

発光の順番を時系列に並べると、先ず始めに光束 B M a を発光する発光点 1 a を発光させて A P C を行った後に消灯する。次に光束 B M b を発光する発光点 1 b を発光させて A P C を行い、消灯せずにそのまま同期検知を行う。最後に光束 B M a を発光する発光点 1 a を再発光させて同期検知を行っている。

【0125】

このように A P C を行ってから同期検知を行っており、 A P C 時に光束が偏向面 5 a で蹴られないので同期検知時にも蹴られることはなく安定した同期検知が行える。これにより同期検出手段が従来の構成のまま使用できるので、シングルビーム走査装置からの流用が可能となるメリットがある。

【0126】

本実施形態では発光点の数を 2 個の場合を例に挙げたが、これに限ったものではなく、例えば発光点の数が 4 個、 8 個、 16 個…と多くなつた場合においても本発明の効果を同等以上に得ることができる。

【0127】

また本実施形態では面取り部 5 b にて発生するゴースト光束を例に挙げたが、これに限つたことではなく、例えば A P C 時における発光により隣の偏向面で反射したゴースト光束の影響を回避する場合でも、本発明は前述の実施形態と同等の効果を得ることができる。

【0128】

(実施形態 6)

図 16 は本発明の実施形態 6 のマルチビーム走査装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。同図において図 1 に示した要素と同一要素には同符号番を付している。

【0129】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は、光源手段 8 1 の発光点を

3つにした点、各発光点1a, 1b, 1cから発せられた3本の光束BMA, BMb, BMCを光源手段1と偏向面5aとの間で一度も交差させることなく偏向面5aへ入射させている点、光偏向器5の偏向面5aの端部に面取り部5bを形成した点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0130】

即ち、同図において1は光源手段であり、例えば3つの発光点1a, 1b, 1cを有するモノリシックな半導体レーザーアレイより成っている。3つの発光点1a, 1b, 1cは主走査方向及び副走査方向に対して各々離れて配置されている。

【0131】

本実施形態において夫々の発光点1a, 1b, 1cから発せられた3本の光束BMA, BMb, BMCは光源手段1と偏向面5aとの間では一度も交差することなく偏向面5aへ入射している。偏向面5aで反射偏向された光束の一部（BD光束）はBDミラー9を介して同期検出手段10へ導光され、被走査面8上の主走査方向の走査開始のタイミングを決定している。また光偏向器5には実施形態5と同様の面取り部5bが設けられている。

【0132】

図17A～図17Cは各々偏向面5a上に到達する3本の光束BMA, BMb, BMCの様子を模式的に示した図である。図17A～図17Cにおいて図16に示した要素と同一要素には同符番を付している。本実施形態において光源手段1から発せられた3本の光束BMA, BMb, BMCは点Pの位置で交差するように偏向面5aへ入射しており、偏向面5a上では異なる位置に到達する。

【0133】

図17Aは発光点(第3の発光点)1aのAPCの為に発光された光束BMA（実線）が偏向面5aにより反射偏向される様子を示した図であり、光束BMAは偏向面5aにより全光束が反射偏向されているのに対して他の2本の光束BMb, BMCは偏向面5aの面取り部5bに光束の一部が掛かっている。

【0134】

図17Bは発光点(第2の発光点)1bのAPCの為に発光された光束BMb(破線)が偏向面5aにより反射偏向される様子を示した図であり、光束BMa, BMbは偏向面5aにより全光束が反射偏向されているのに対して光束BMcは偏向面5aの面取り部5bに光束の一部が掛かっている。

【0135】

図17Cは発光点(第1の発光点)1cのAPCの為に発光された光束BMc(2点鎖線)が偏向面5aにより反射偏向される様子を示した図であり、3本の光束BMa, BMb, BMcが共に偏向面5aにより全光束が反射偏向されている。

【0136】

本実施形態では3本の光束BMa, BMb, BMcが光源手段1と偏向面5aとの間で一度も交差することなく偏向面5aへ入射しているので、交差した回数Mは $M = 2 \times n = 0$ (n=0)であり、光偏向器5の回転方向Aの最も下流側に配置された発光点(第1の発光点)1c以外の発光点を最初に発光させれば偏向面5aを効率的に使用することができる。好ましくは光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する発光点(第3の発光点)1aから順に点灯させれば良い。

【0137】

よって本実施形態においては、先ず光偏向器5の回転方向Aの最も上流側に位置する光束BMaを発光する発光点(第3の発光点)1aを発光させてAPCを行い、次に光束BMbを発光する発光点(第2の発光点)1bを発光させてAPCを行い、最後に光偏向器5の回転方向Aの最も下流側に位置する光束BMcを発光する発光点(第1の発光点)1cを発光させてAPCを行っている。

【0138】

また同期検知においても、先ず光偏向器5の回転方向Aの最も上流側に位置する光束BMaを発光する発光点1aを発光させて同期検知を行い、次に光束BMbを発光する発光点1bを発光させて同期検知を行い、最後に光偏向器5の回転方向Aの最も下流側に位置する光束BMcを発光する発光点1cを発光させて同期検知を行っている。

【0139】

これを時系列に並べると、先ず光束B M aを発光する発光点1 aを発光させてA P Cを行い、そのまま同期検知を行って消灯する。次に光束B M bを発光する発光点1 bを発光させてA P Cを行い、そのまま同期検知を行って消灯する。最後に光束B M cを発光する発光点1 cを発光させてA P Cを行い、そのまま同期検知を行って消灯している。

【0140】

このように複数ある発光点のうち発光を開始する順番を適切に設定することにより、偏向面5 aを効率的に使用できる。これにより本実施形態では小型の光偏向器5を用いてもゴースト光束の影響を回避してA P Cを行えると共に同一の同期検出手段にて安定した同期検知が行える。よってマルチビーム走査装置の小型化が図れると同時にコストダウンも図れるメリットがある。

【0141】

尚、本実施形態においては前述の実施形態3と同様に走査光学系7へ向かう光路と同期検出手段10へ向かう光路とを別光路に設けても良い。

【0142】

(実施形態7)

図18は本発明の実施形態7のマルチビーム走査装置の主走査断面図である。同図において図1に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0143】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、走査終了側の有効走査範囲外に走査位置検出手段74を設け、かつ光偏向器5と走査位置検出手段74との間に走査位置検出用光学系(BDレンズ)73を設けた点と、光偏向器5の偏向面5 aの端部に面取り部5 bを形成した点である。その他の構成及び光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

【0144】

即ち、同図において74は走査位置検出手段であり、スリット74 aとセンサー74 bとで構成され、該センサー74 bからの信号を用いて2本の走査線の間隔を検出している。73は走査位置検出用光学系(結像レンズ)であり、光偏向器5によって反射偏向された光束の一部をスリット74 a上に結像させている。

【0145】

本実施形態は光源手段1と偏向面5aとの間で1回交差するM=2×n+1（nは整数）回交差するタイプのマルチビーム走査装置である。

【0146】

よって走査開始前においては光偏向器5の回転方向Aの最も下流側に位置する発光点(第2の発光点)1aを先に発光させて、次に光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する発光点(第1の発光点)1bを発光させている。

【0147】

具体的には光束B Maを発光する発光点1aを発光させてAPCを行った後に消灯し、次に光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する光束B Mbを発光する発光点1bを発光させてAPCを行い、次に点灯させたまま同期検知を行った後、発光点1aを再発光させて同期検知を行っている。

【0148】

また走査終了後においても光偏向器5の回転方向Aの下流側に位置する発光点(第3の発光点)1aを先に発光させて、次に光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する発光点1b(第1の発光点)を発光させている。

【0149】

このように走査開始直前に複数の光束を発光させる場合や走査終了直後に複数の光束を発光させる場合において、発光の順序を工夫することにより偏向面5aを効率良く使用することができる。これにより光偏向器の大型化を回避することができる。

【0150】

また本実施形態のように被走査面8上の走査有効範囲の直前、ならびに直後に複数の光束を発光する場合は、本発明の効果をより有効に得ることができる。

【0151】

尚、本実施形態では光源手段1と偏向面5aとの間で1回交差する奇数(M=2×n+1)回交差するタイプのマルチビーム走査装置を例に挙げて説明したが、0もしくは偶数(N=2×n)回交差するタイプのマルチビーム走査装置においては、発光の順序を逆にすればよい。即ち、走査開始直前に複数の光束を発光

させる場合や走査終了直後に複数の光束を発光させる場合においては、光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する発光点を先に発光させるのが良い。好ましくは光偏向器5の回転方向Aの上流側に位置する発光点を先に発光させ、その後下流側に位置する発光点を発光させるのが良い。

【0152】

[画像形成装置]

図19は、本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査方向の要部断面図である。図において、符号104は画像形成装置を示す。この画像形成装置104には、パーソナルコンピュータ等の外部機器117からコードデータDcが入力する。このコードデータDcは、装置内のプリンタコントローラ111によって、画像データ（ドットデータ）Diに変換される。この画像データDiは、実施形態1～4に示した構成を有する光走査ユニット100に入力される。そして、この光走査ユニット100からは、画像データDiに応じて変調された光ビーム103が出射され、この光ビーム103によって感光ドラム101の感光面が主走査方向に走査される。

【0153】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム101は、モータ115によって時計廻りに回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム101の感光面が光ビーム103に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム101の上方には、感光ドラム101の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ102が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ102によって帯電された感光ドラム101の表面に、前記光走査ユニット100によって走査される光ビーム103が照射されるようになっている。

【0154】

先に説明したように、光ビーム103は、画像データDiに基づいて変調されており、この光ビーム103を照射することによって感光ドラム101の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム103の照射位置よりもさらに感光ドラム101の回転方向の下流側で感光ドラム101に当接するよう配設された現像器107によってトナー像として現像される。

【0155】

現像器107によって現像されたトナー像は、感光ドラム101の下方で、感光ドラム101に対向するように配設された転写ローラ108によって被転写材たる用紙112上に転写される。用紙112は感光ドラム101の前方（図15において右側）の用紙カセット109内に収納されているが、手差しでも給紙が可能である。用紙カセット109端部には、給紙ローラ110が配設されており、用紙カセット109内の用紙112を搬送路へ送り込む。

【0156】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙112はさらに感光ドラム101後方（図19において左側）の定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ113とこの定着ローラ113に圧接するように配設された加圧ローラ114とで構成されており、転写部から搬送してきた用紙112を定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙112上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着ローラ113の後方には排紙ローラ116が配設されており、定着された用紙112を画像形成装置の外に排出せしめる。

【0157】

図19においては図示していないが、プリントコントローラ111は、先に説明したデータの変換だけでなく、モータ115を始め画像形成装置内の各部や、後述する光走査ユニット内のポリゴンモータなどの制御を行う。

【0158】

[カラー画像形成装置]

図20は本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図である。本実施形態は、光走査装置を4個並べ各々並行して像担持体である感光ドラム面上に画像情報を記録するタンデムタイプのカラー画像形成装置である。図20において、60はカラー画像形成装置、11, 12, 13, 14は各々実施形態1～4に示したいずれかの構成を有する光走査装置、21, 22, 23, 24は各々像担持体としての感光ドラム、31, 32, 33, 34は各々現像器、51は搬送ベルトである。

【0159】

図20において、カラー画像形成装置60には、パソコン等の外部機器52からR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ53によって、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、B(ブラック)の各画像データ(ドットデータ)に変換される。これらの画像データは、それぞれ光走査装置11、12、13、14に入力される。そして、これらの光走査装置からは、各画像データに応じて変調された光ビーム41、42、43、44が出射され、これらの光ビームによって感光ドラム21、22、23、24の感光面が主走査方向に走査される。

【0160】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は光走査装置(11, 12, 13, 14)を4個並べ、各々がC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、B(ブラック)の各色に対応し、各々平行して感光ドラム21, 22, 23, 24面上に画像信号(画像情報)を記録し、カラー画像を高速に印字するものである。

【0161】

本実施態様におけるカラー画像形成装置は上述の如く4つの光走査装置11, 12, 13, 14により各々の画像データに基づいた光ビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム21, 22, 23, 24面上に形成している。その後、記録材に多重転写して1枚のフルカラー画像を形成している。

【0162】

前記外部機器52としては、例えばCCDセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形成装置60とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【0163】

[本発明の実施態様]

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許請求の範囲に全て述べられた様々な修正と変更に及ぶことが理解されるであろう

。

【0164】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【0165】

[実施態様1]

主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有するマルチビーム走査装置において、

該光源手段から発せられた複数の光束のうち、主走査方向において該偏向手段の偏向面の中心から最も離れた位置に到達する光束を発光するのを第1の発光点とし、別の光束を発光するのを第2の発光点としたとき、該偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、該光束を該被走査面上の有効走査範囲へ向けて偏向する際の有効走査角度範囲よりも、該偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、該第2の発光点を最初に発光させたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【0166】

[実施態様2]

前記光源手段から発せられた複数の光束のうち、前記偏向手段の偏向面の中心から最も近い位置に到達する光束を発光する発光点を最初に発光することを特徴とする実施態様1記載のマルチビーム走査装置。

【0167】

[実施態様3]

前記光源手段から発せられた複数の光束のうち、前記偏向手段の偏向面への到達位置が該偏向面の中心から近い光束を発光する発光点より順に発光することを特徴とする実施態様2記載のマルチビーム走査装置。

【0168】

[実施態様4]

主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有し、該

光源手段から発せられた複数の光束は該光源手段と該偏向手段との間でM（M=2n+1、nは整数）回交差するマルチビーム走査装置において、

該偏向手段の回転方向の最も上流側に位置する発光点を第1の発光点とし、別の発光点を第2の発光点としたとき、該偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、該光束を該被走査面上の有効走査範囲へ向けて偏向する際の有効走査角度範囲よりも、該偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、該第2の発光点を最初に発光させたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【0169】

[実施態様5]

前記偏向手段の回転方向の最も下流側に位置する発光点から最初に発光させたことを特徴とした実施態様4記載のマルチビーム走査装置。

【0170】

[実施態様6]

前記偏向手段の回転方向の最も下流側に位置する発光点から順に発光させたことを特徴とした実施態様5記載のマルチビーム走査装置。

【0171】

[実施態様7]

前記被走査面上の有効走査角度範囲の手前の上流側外部角度範囲において、前記光源手段の発光点から光束を発光することにより、該光束の発光量を調整することを特徴とする実施態様4、5又は6記載のマルチビーム走査装置。

【0172】

[実施態様8]

前記偏向手段で偏向された複数の光束を前記被走査面上に結像させる走査光学系と、前記偏向手段で偏向された複数の光束を受光して前記被走査面上の書き出しのタイミングを検出する同期検出手段とを有し、該走査光学系へ向かう光路と該同期検出手段へ向かう光路とを別光路に設けたことを特徴とする実施態様4乃至7の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0173】

[実施態様 9]

前記偏向手段の偏向面の稜線に面取り部を設けたことを特徴とする実施態様4乃至8の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0174】**[実施態様 10]**

前記偏向手段の回転方向の最も上流側に位置する第1の発光点とは、別の発光点を第3の発光点としたとき、前記被走査面上の有効走査範囲以降の下流側外部角度範囲において、該第3の発光点を最初に発光させたことを特徴とする請求項4乃至9の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0175】**[実施態様 11]**

主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有し、該光源手段から発せられた複数の光束は該光源手段と該偏向手段との間でN（N=2n、nは整数）回交差するマルチビーム走査装置において、

該偏向手段の回転方向の最も下流側に位置する発光点を第1の発光点とし、別の発光点を第2の発光点としたとき、該偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、該光束を該被走査面上の有効走査角度範囲へ向けて偏向する際の角度範囲よりも該偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、該第2の発光点を最初に発光させたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【0176】**[実施態様 12]**

前記偏向手段の回転方向の最も上流側に位置する発光点から最初に発光させたことを特徴とする実施態様11記載のマルチビーム走査装置。

【0177】**[実施態様 13]**

前記偏向手段の回転方向の最も上流側に位置する発光点から順に発光させたことを特徴とする実施態様12記載のマルチビーム走査装置。

【0178】

[実施態様14]

前記被走査面上の有効走査範囲の手前の上流側外部角度範囲において、前記光源手段の発光点から光束を発光することにより、該光束の発光量を調整することを特徴とする実施態様11、12又は13記載のマルチビーム走査装置。

【0179】**[実施態様15]**

前記偏向手段で偏向された複数の光束を前記被走査面上に結像させる走査光学系と、前記偏向手段で偏向された複数の光束を受光して前記被走査面上の書き出しのタイミングを検出する同期検出手段とを有し、該走査光学系へ向かう光路と該同期検出手段へ向かう光路とを別光路に設けたことを特徴とする実施態様11乃至14の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0180】**[実施態様16]**

前記偏向手段の偏向面の稜線に面取り部を設けたことを特徴とする実施態様11乃至15の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0181】**[実施態様17]**

前記偏向手段の回転方向の最も下流側に位置する第1の発光点とは、別の発光点を第3の発光点としたとき、前記被走査面上の有効走査範囲以降の下流側外部角度範囲において、該第3の発光点を最初に発光させたことを特徴とする請求項11乃至16の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置。

【0182】**[実施態様18]**

主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有するマルチビーム走査装置において、

該光源手段から発せられた複数の光束のうち、主走査方向において該偏向手段の偏向面に最初に入射する光束を発光する発光点を他の発光点よりも先に発光させていることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【0183】**[実施態様19]**

実施態様1乃至18の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置と、前記被走査面に配置された感光体と、前記マルチビーム走査装置で走査された光ビームによって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

【0184】**[実施態様20]**

実施態様1乃至18の何れか1項に記載のマルチビーム走査装置と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記マルチビーム走査装置に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

【0185】**[実施態様21]**

各々が実施態様1乃至18のいずれか1項に記載のマルチビーム走査装置の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成する複数の像担持体とを有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【0186】**[実施態様22]**

外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々のマルチビーム走査装置に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴とする実施態様21記載のカラー画像形成装置。

【0187】**【発明の効果】**

本発明によれば前述の如く光源手段から発せられた複数の光束のうち、偏向手段の偏向面の中心から最も近い位置に到達する光束を発光する発光点を最初に発光することにより、偏向面を有効的に使用することができ、かつ偏向手段の小型化を図ることができ、これにより装置全体の小型化が図れると共に偏向手段やモ

ーター等を簡易に構成することができるマルチビーム走査装置を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施形態 1 の主走査断面図
- 【図 2】 本発明の実施形態 1 の要部概要図
- 【図 3】 本発明の実施形態 1 における同期検出手段を説明する図
- 【図 4】 本発明の実施形態 1 における光源手段の要部概要図
- 【図 5】 本発明の実施形態 1 の要部概要図
- 【図 6 A】 本発明の実施形態 1 における偏向の様子を説明する図
- 【図 6 B】 本発明の実施形態 1 における偏向の様子を説明する図
- 【図 6 C】 本発明の実施形態 1 における偏向の様子を説明する図
- 【図 6 D】 本発明の実施形態 1 における偏向の様子を説明する図
- 【図 6 E】 本発明の実施形態 1 における偏向の様子を説明する図
- 【図 7】 本発明の実施形態 2 の主走査断面図
- 【図 8】 本発明の実施形態 2 の要部概要図
- 【図 9】 本発明の実施形態 2 の要部概要図
- 【図 10】 本発明の実施形態 3 の主走査断面図
- 【図 11】 本発明の実施形態 4 の主走査断面図
- 【図 12 A】 本発明の実施形態 4 における偏向の様子を説明する図
- 【図 12 B】 本発明の実施形態 4 における偏向の様子を説明する図
- 【図 13】 本発明の実施形態 5 の主走査断面図
- 【図 14】 本発明の実施形態 5 の要部概要図
- 【図 15 A】 本発明の実施形態 5 における偏向の様子を説明する図
- 【図 15 B】 本発明の実施形態 5 における偏向の様子を説明する図
- 【図 16】 本発明の実施形態 6 の主走査断面図
- 【図 17 A】 本発明の実施形態 6 の要部概要図
- 【図 17 B】 本発明の実施形態 6 の要部概要図
- 【図 17 C】 本発明の実施形態 6 の要部概要図
- 【図 18】 本発明の実施形態 7 の主走査断面図

【図19】 本発明の画像形成装置の実施形態を示す副走査断面図

【図20】 本発明の実施態様のカラー画像形成装置の要部概略図

【図21】 従来のマルチビーム走査装置における斜視図

【符号の説明】

1、71、81 光源手段（半導体レーザアレイ）

1 a、1 b, 1 c, 1 d 発光点

2 集光レンズ系（コリメーターレンズ）

3 レンズ系（シリンドリカルレンズ）

4 開口絞り

5 偏向手段（ポリゴンミラー）

7 走査光学系

8 被走査面（感光ドラム面）

9 BDミラー

10 同期検出手段

10 a BDスリット

10 b BDセンサー

72 BDレンズ

73 走査位置検出用光学系

74 走査位置検出手段

74 a スリット

74 b センサー

11、12、13、14 光走査装置

21、22、23、24 像担持体（感光ドラム）

31、32、33、34 現像器

41 搬送ベルト

51 マルチビームレーザー

52 外部機器

53 プリンタコントローラ

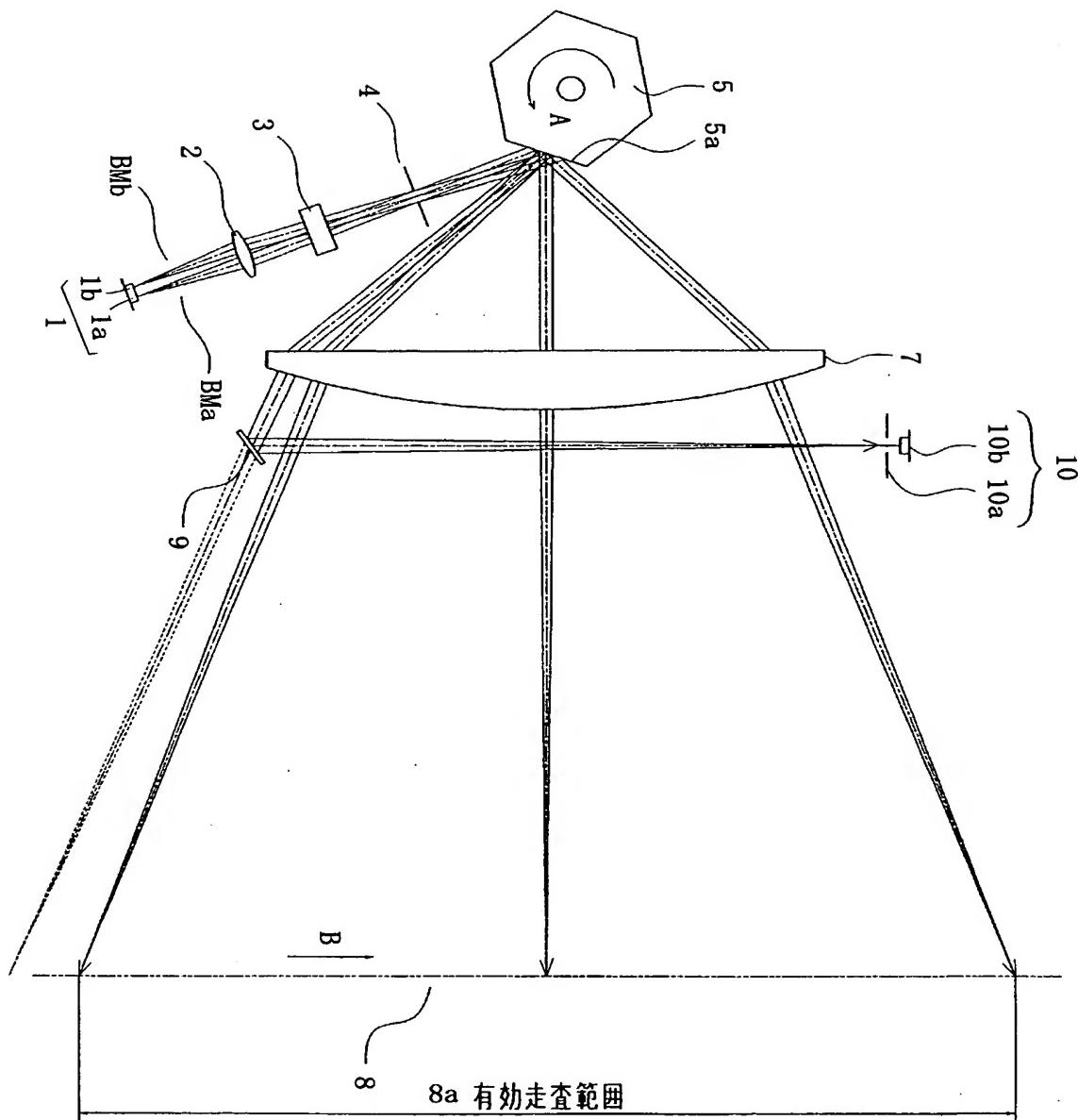
60 カラー画像形成装置

- 100 マルチビーム走査装置
- 101 感光体
- 102 帯電ローラ
- 103 光ビーム
- 104 画像形成装置
- 107 現像装置
- 108 転写ローラ
- 109 用紙カセット
- 110 紙給ローラ
- 112 転写材（用紙）
- 113 定着ローラ
- 114 加圧ローラ
- 116 排紙ローラ
- 117 外部機器

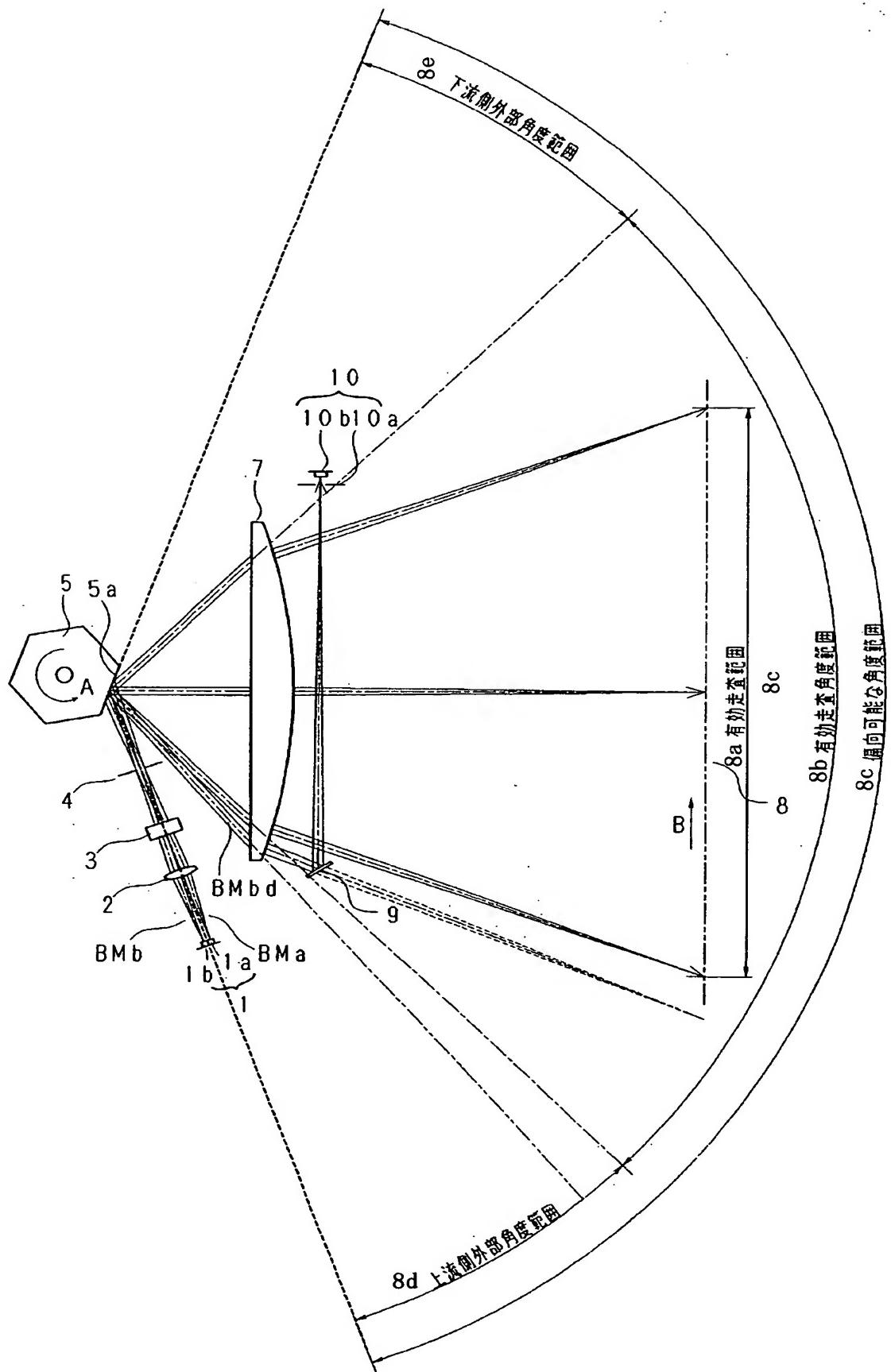
【書類名】

図面

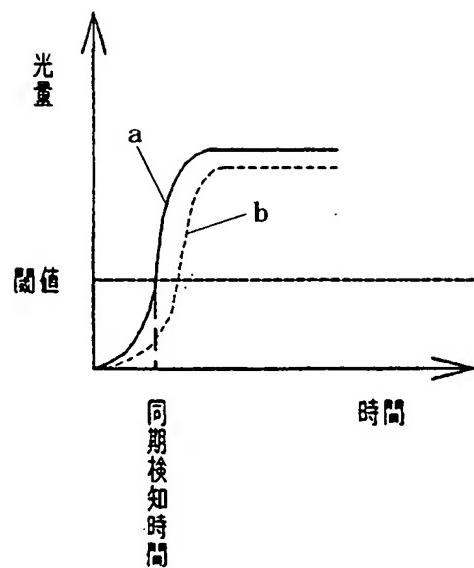
【図 1】



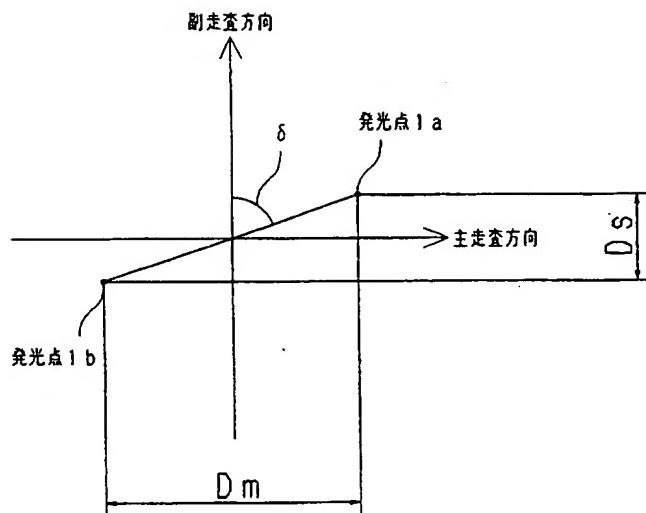
【図 2】



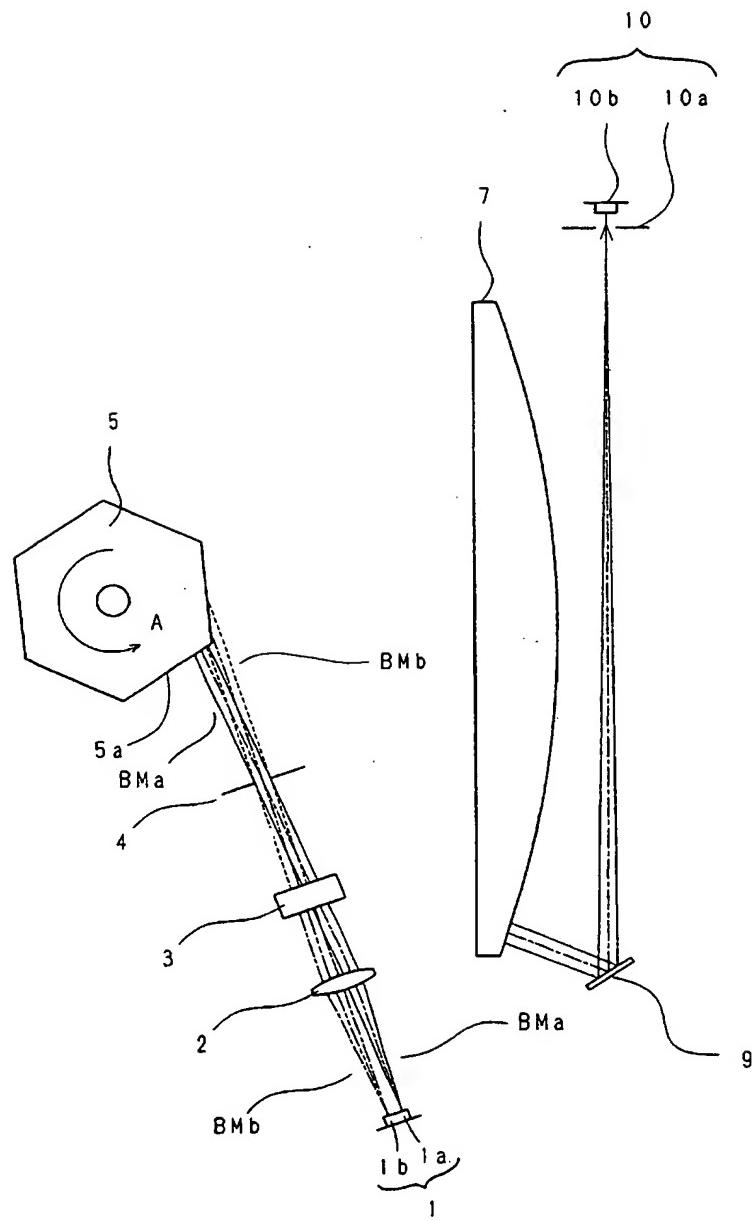
【図3】



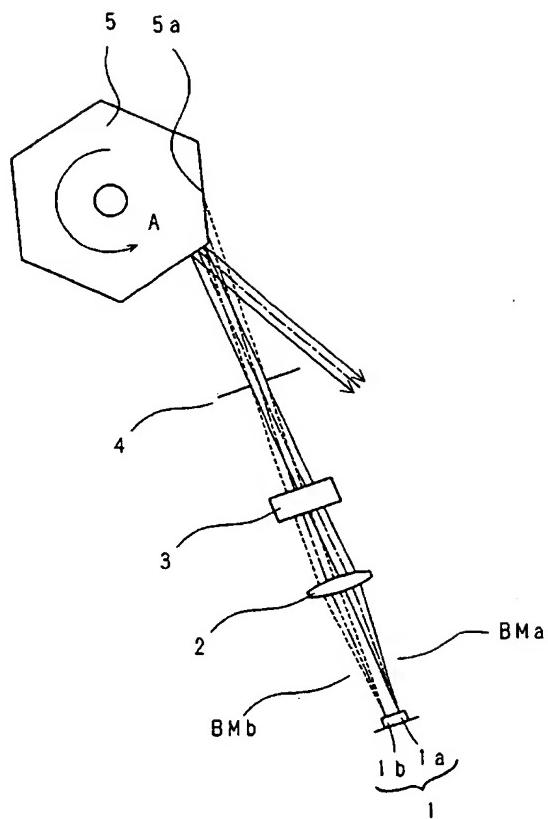
【図4】



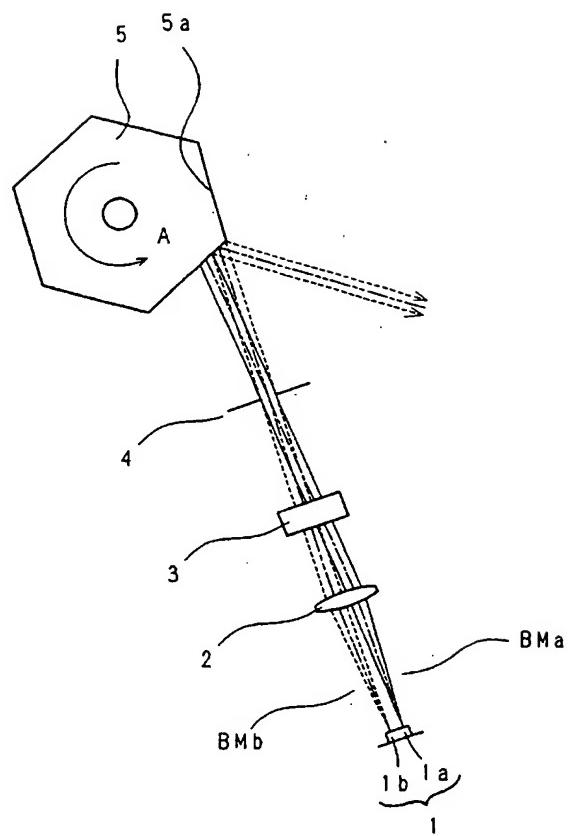
【図5】



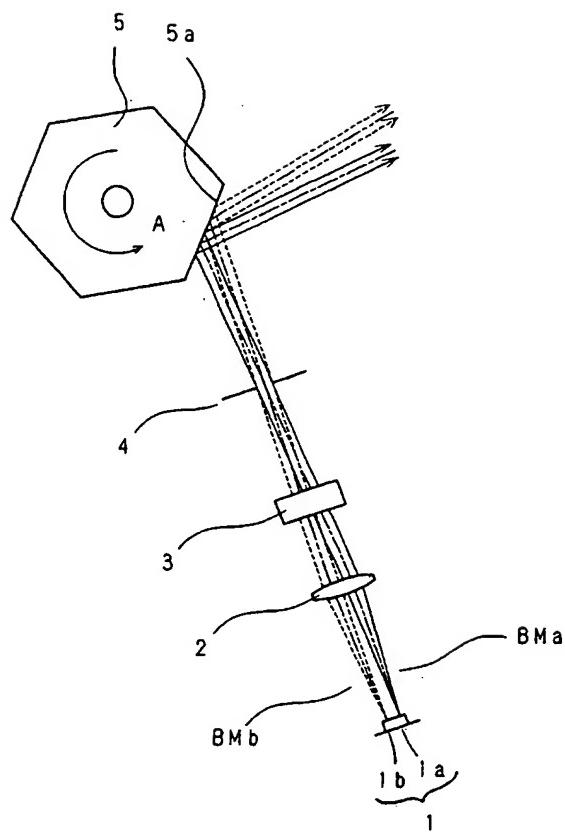
【図 6 A】



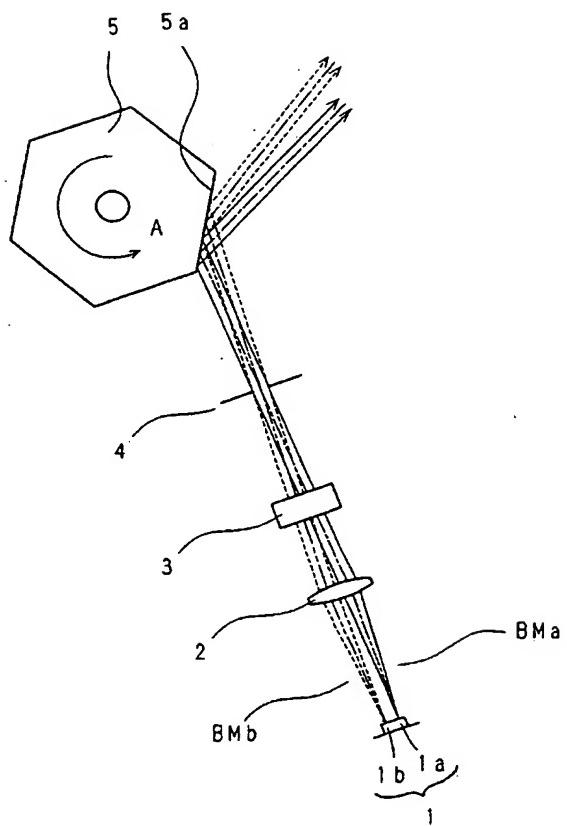
【図 6 B】



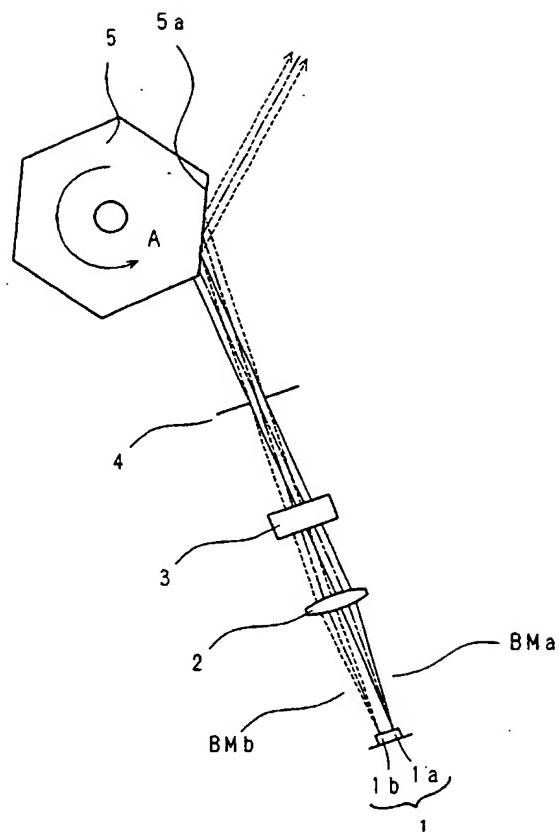
【図 6 C】



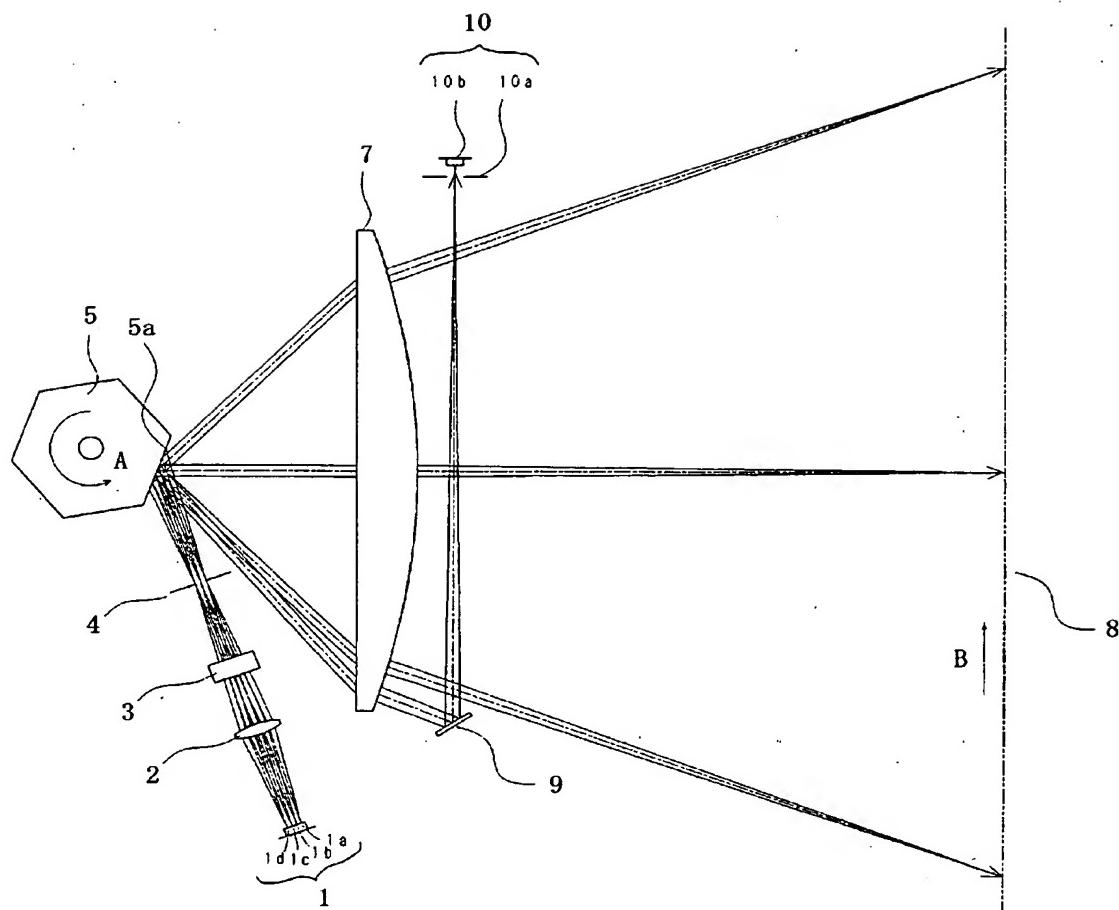
【図 6 D】



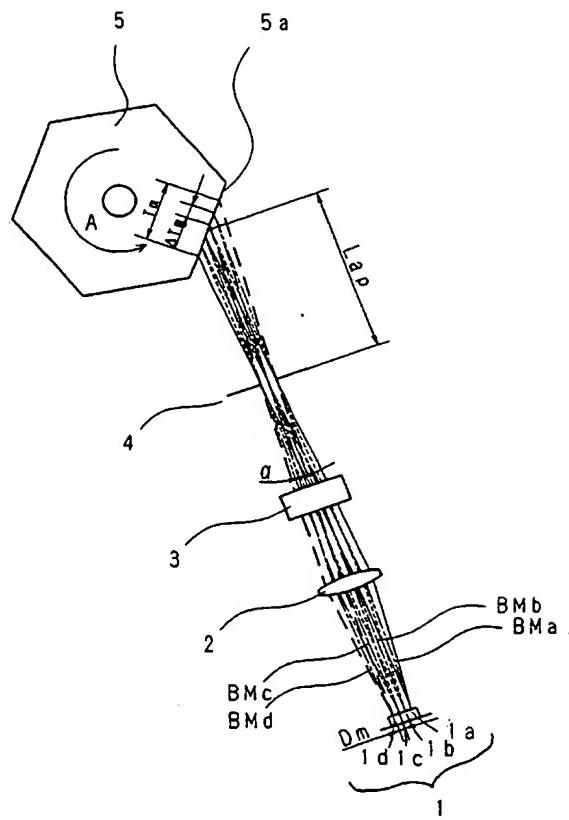
【図6E】



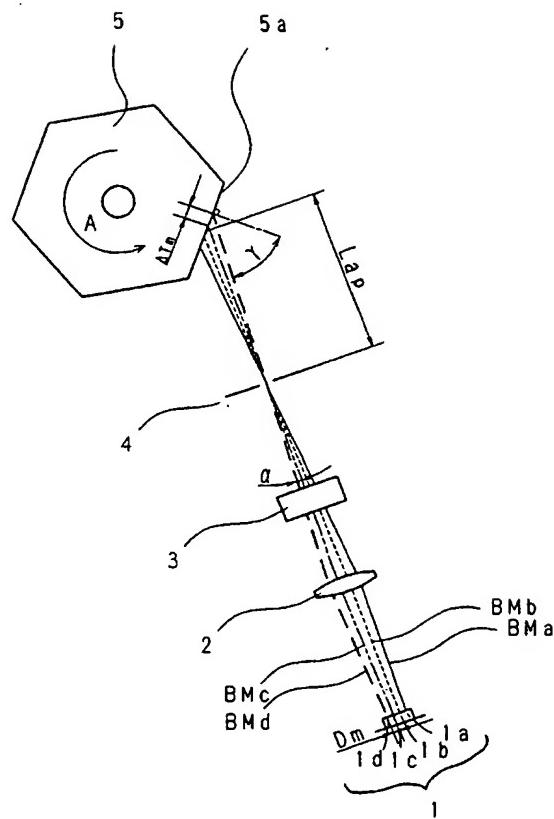
【図7】



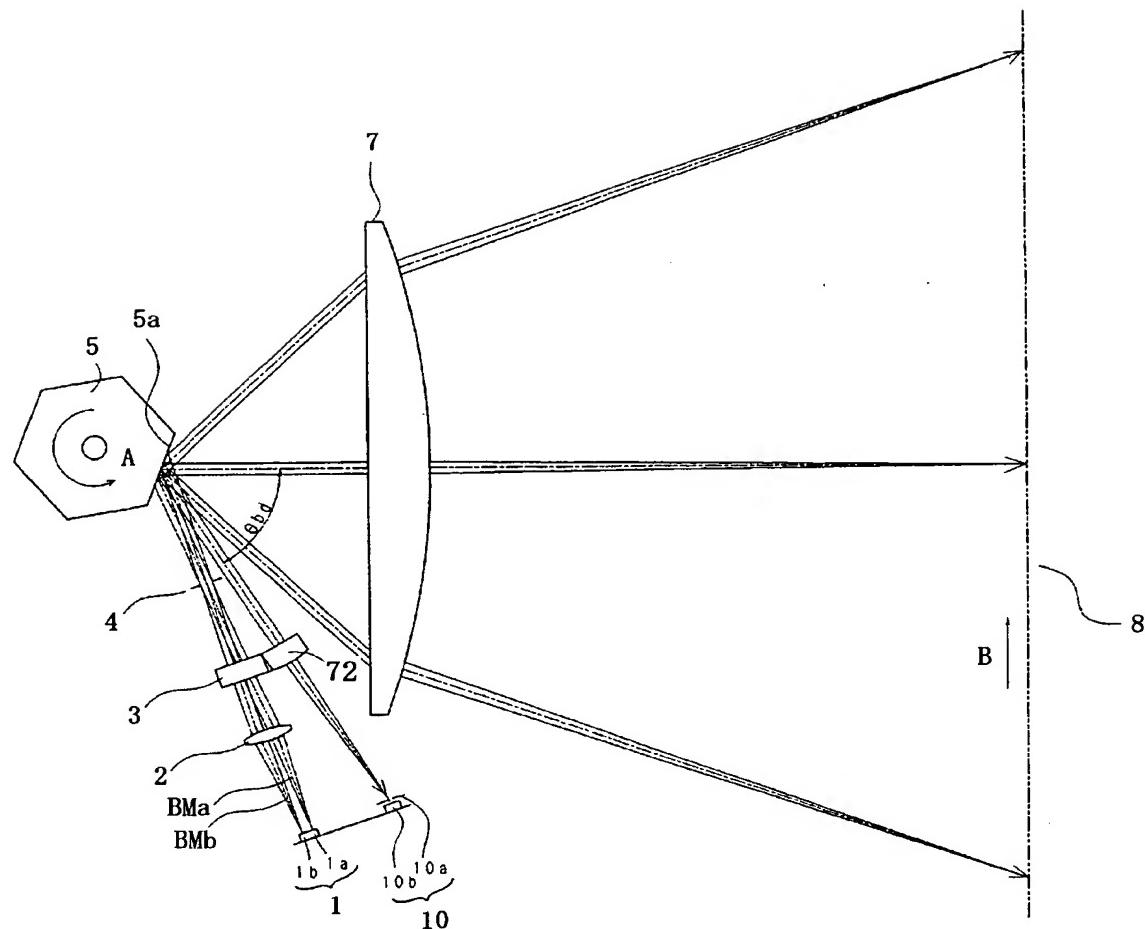
【図8】



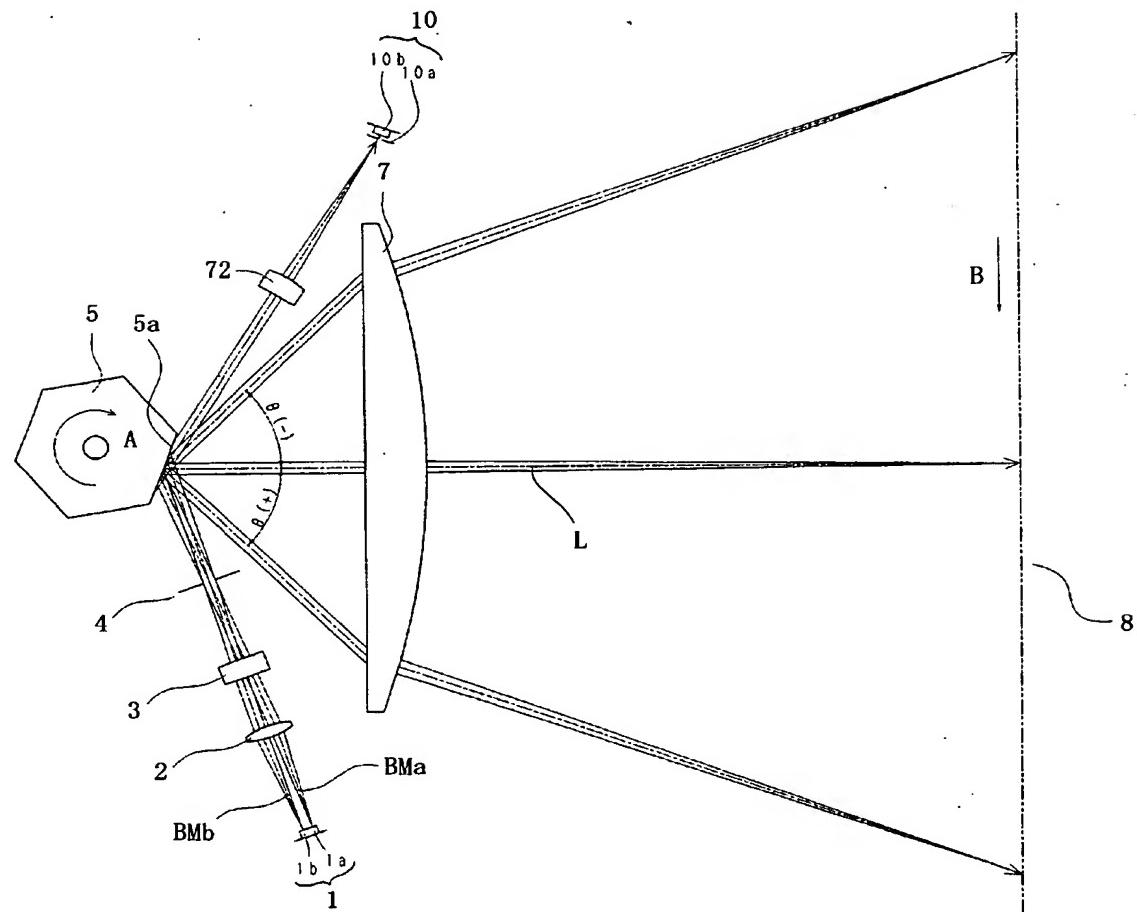
【図9】



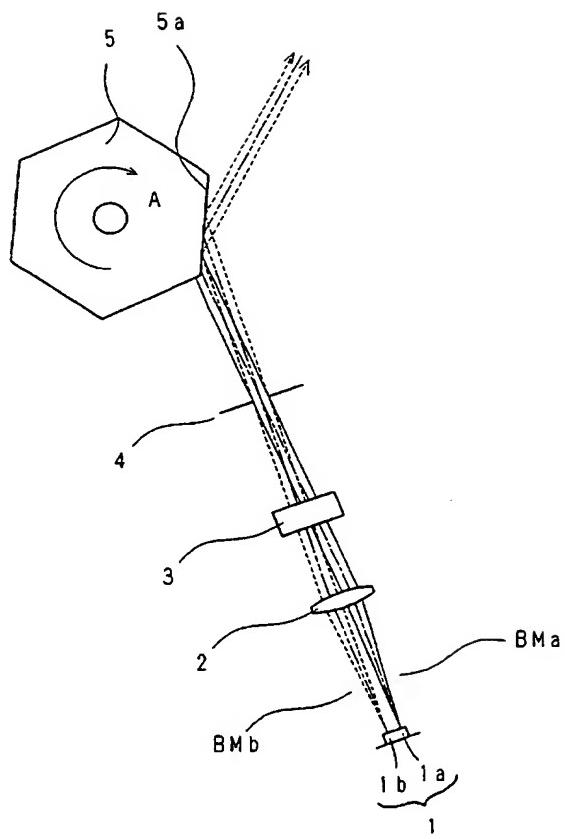
【図10】



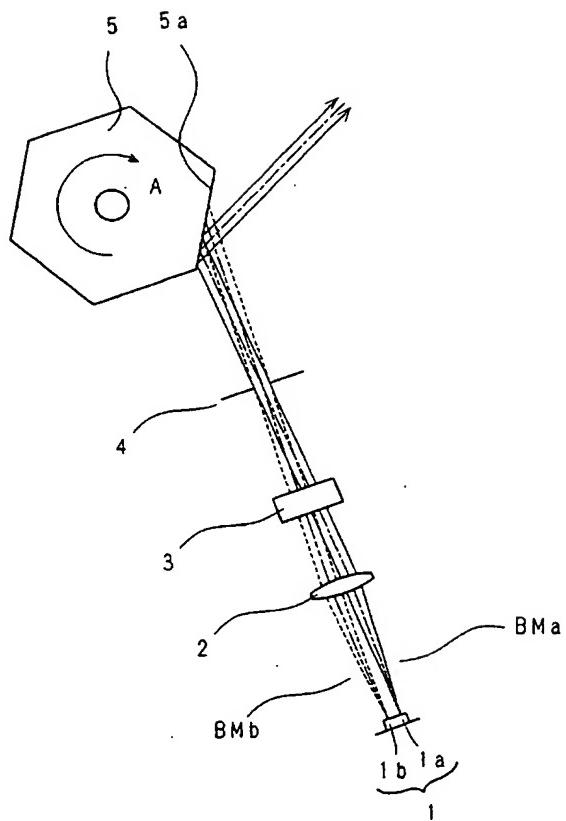
【図11】



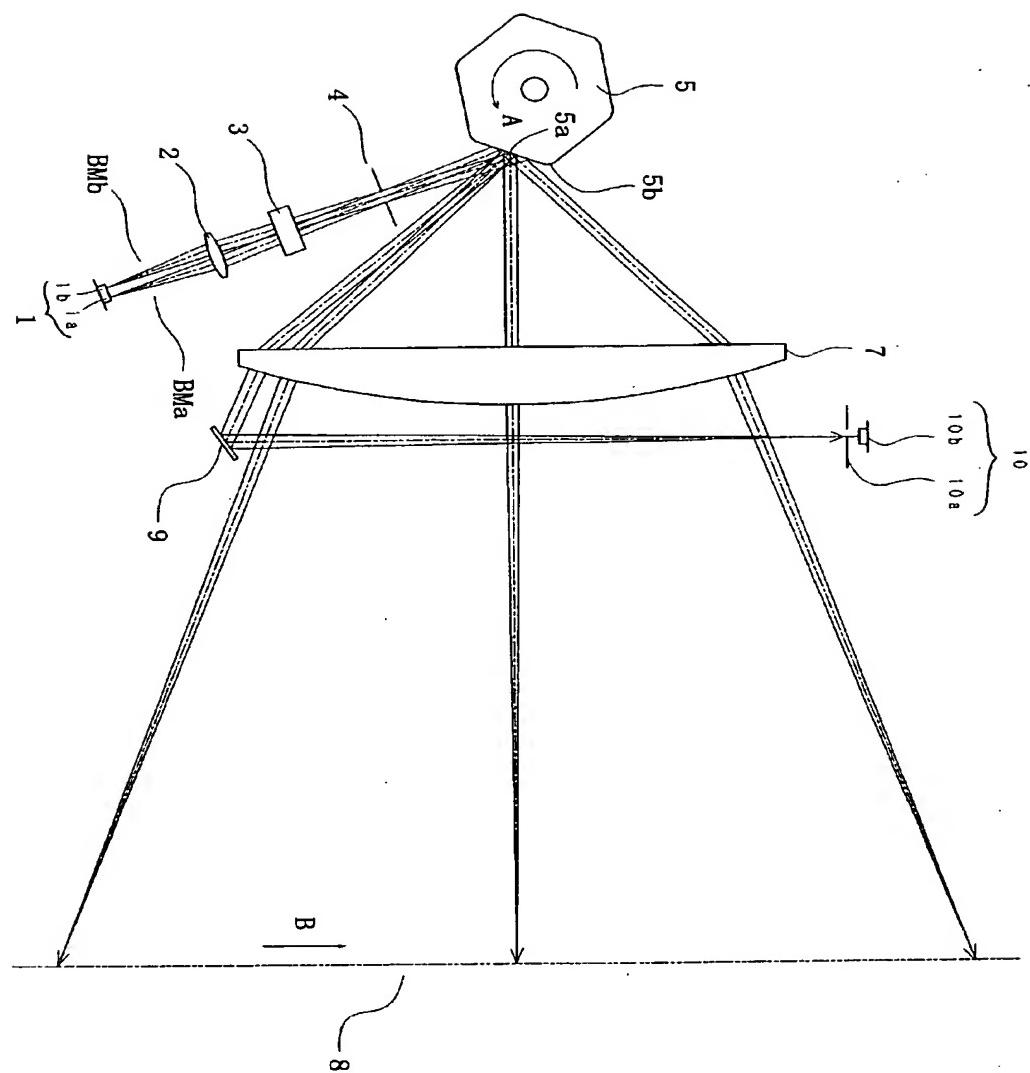
【図 12 A】



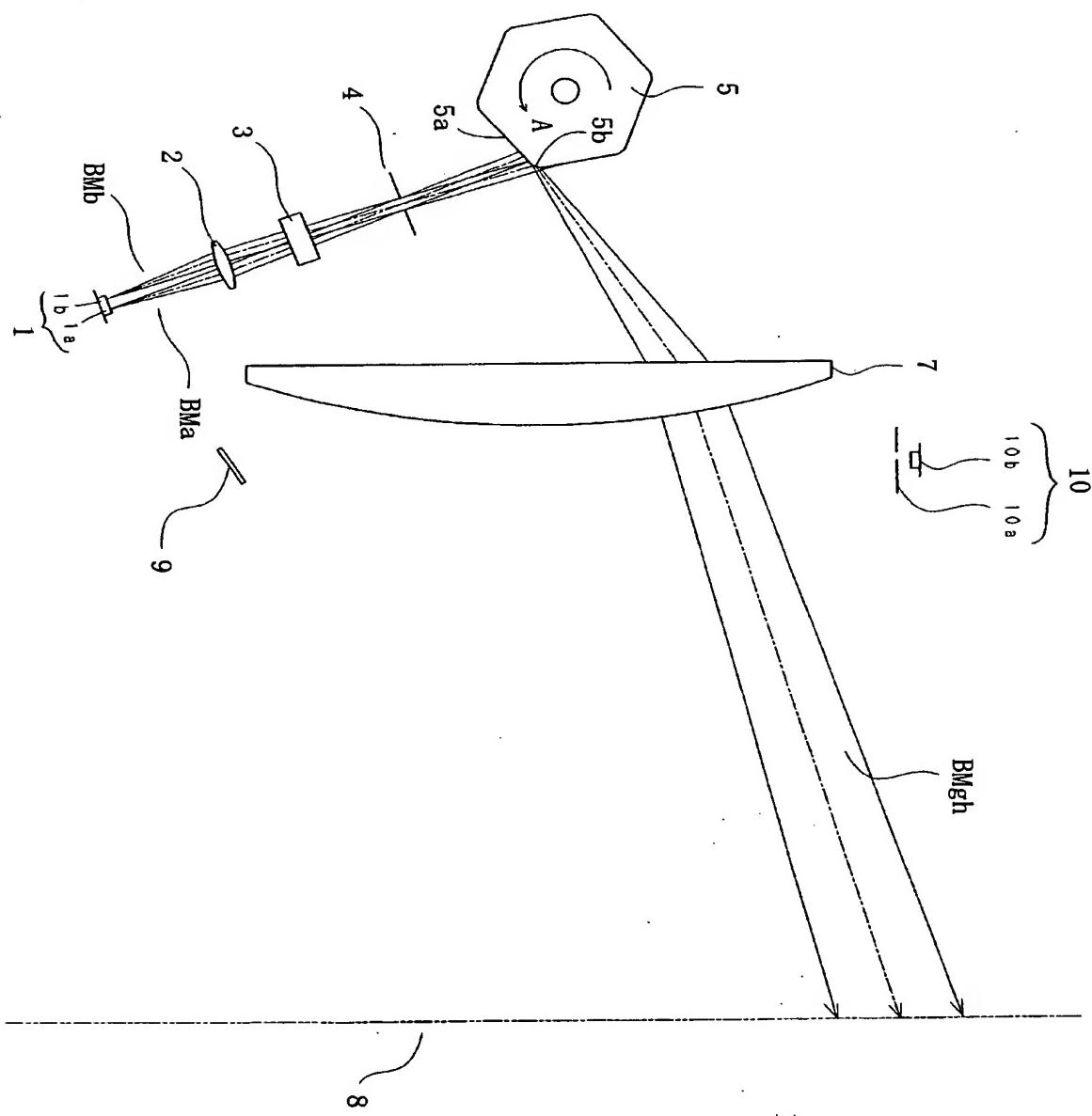
【図12B】



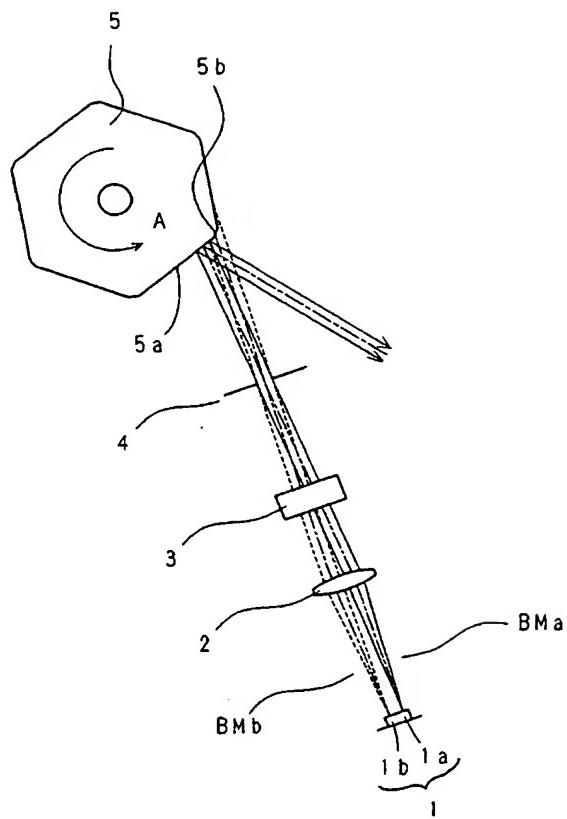
【図13】



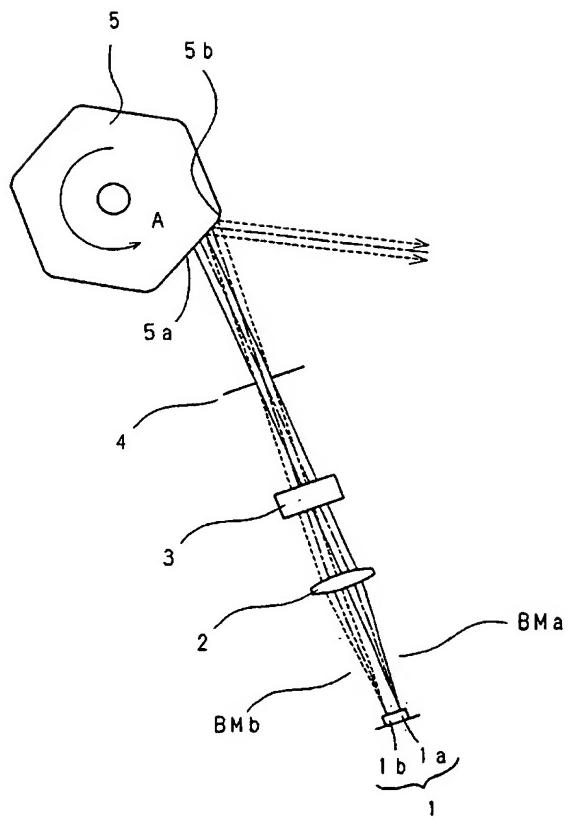
【図14】



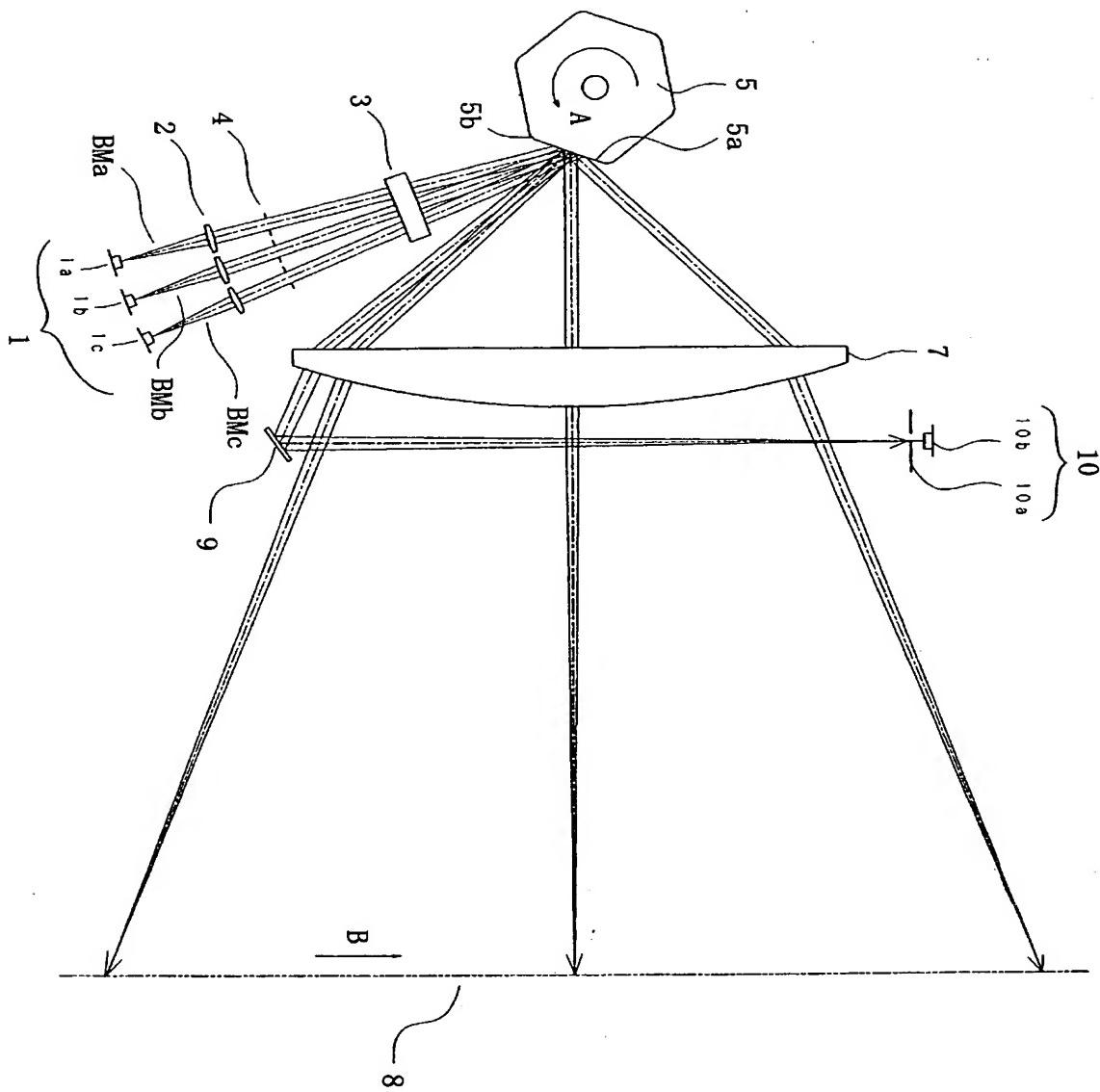
【図 15 A】



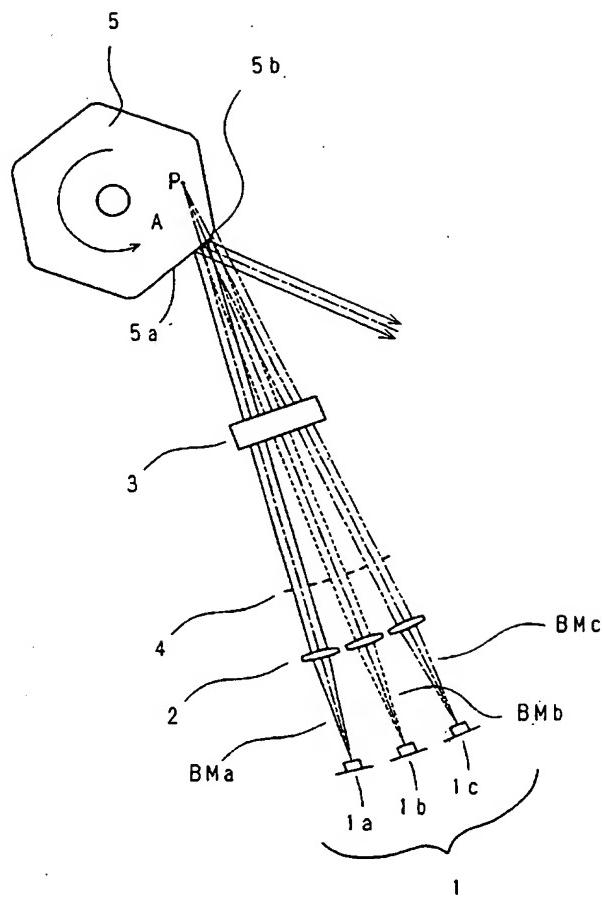
【図15B】



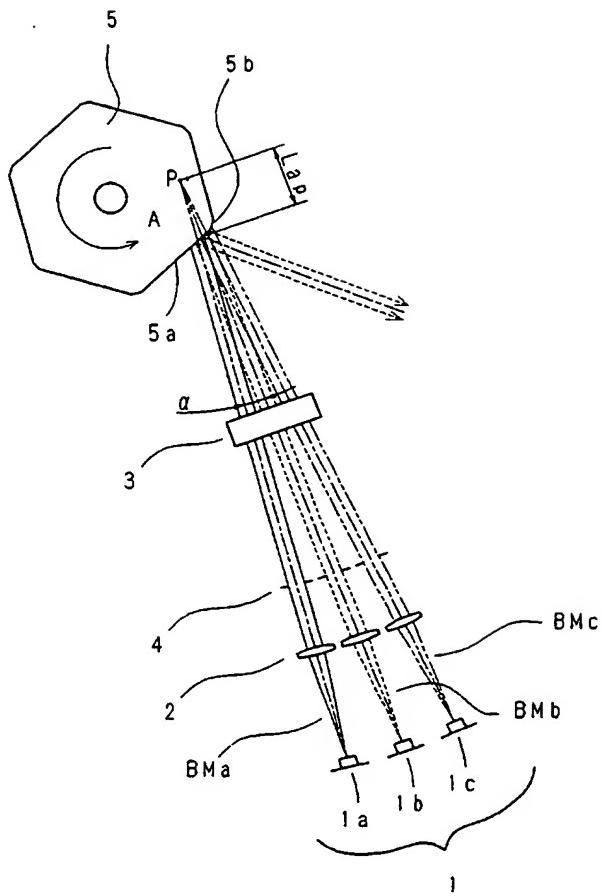
【図16】



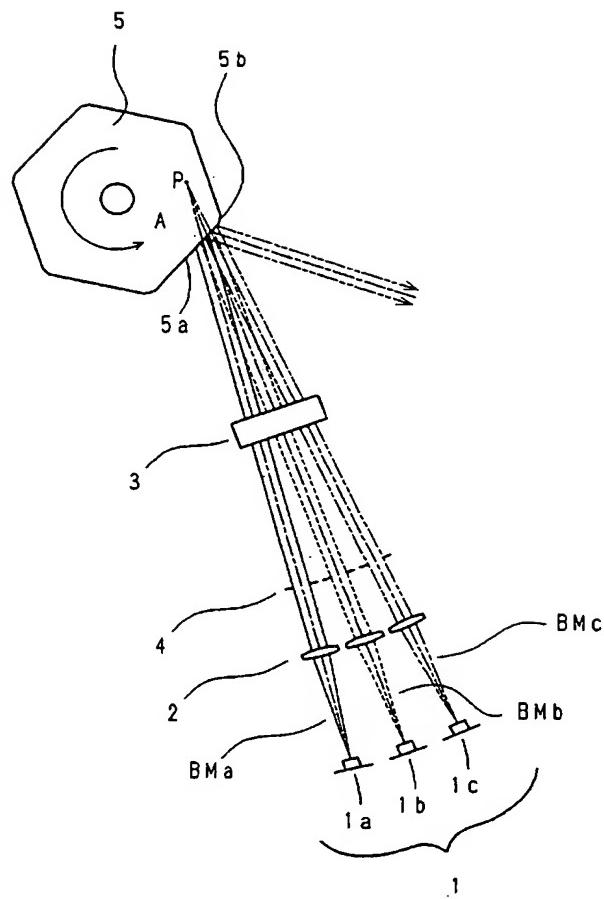
【図17A】



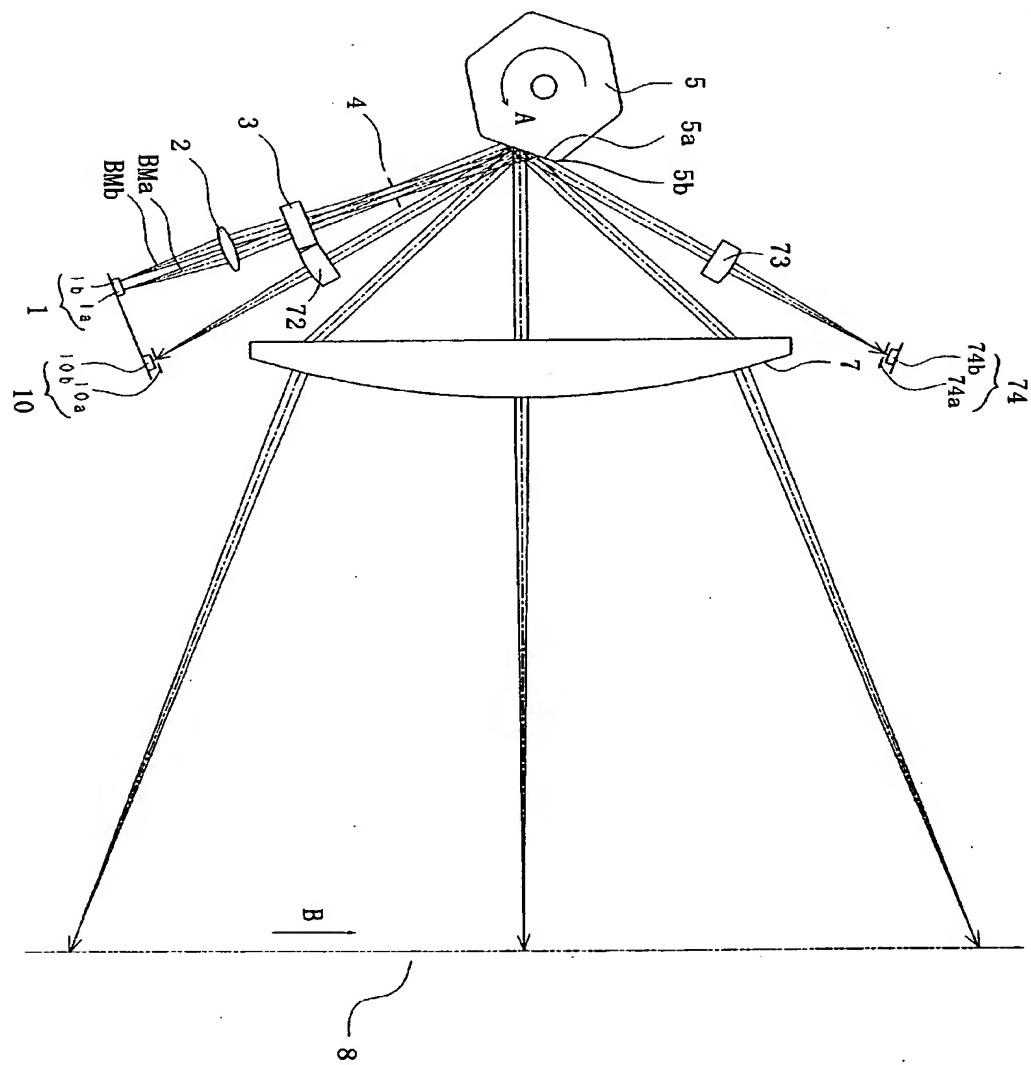
【図17B】



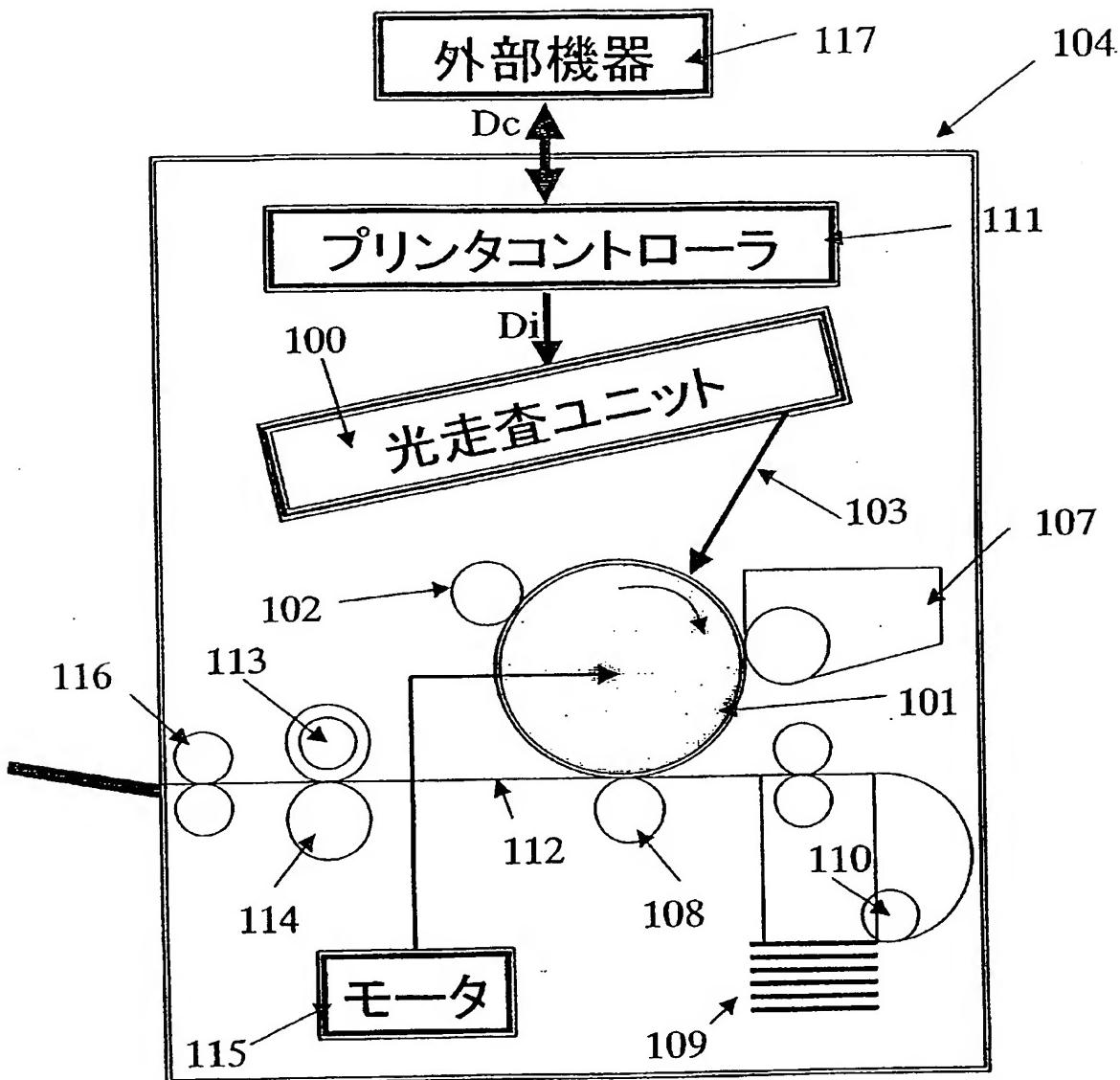
【図17C】



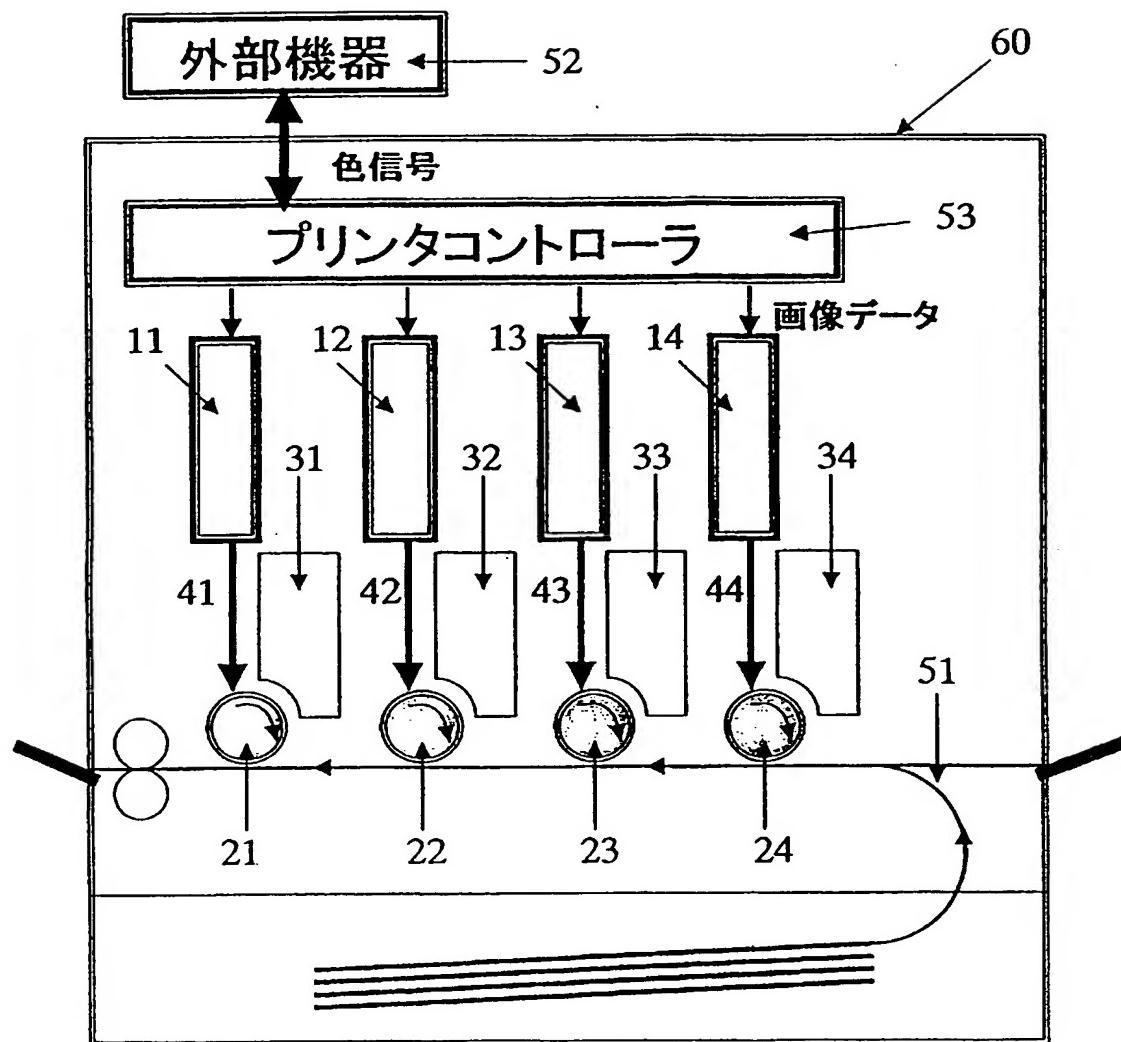
【図18】



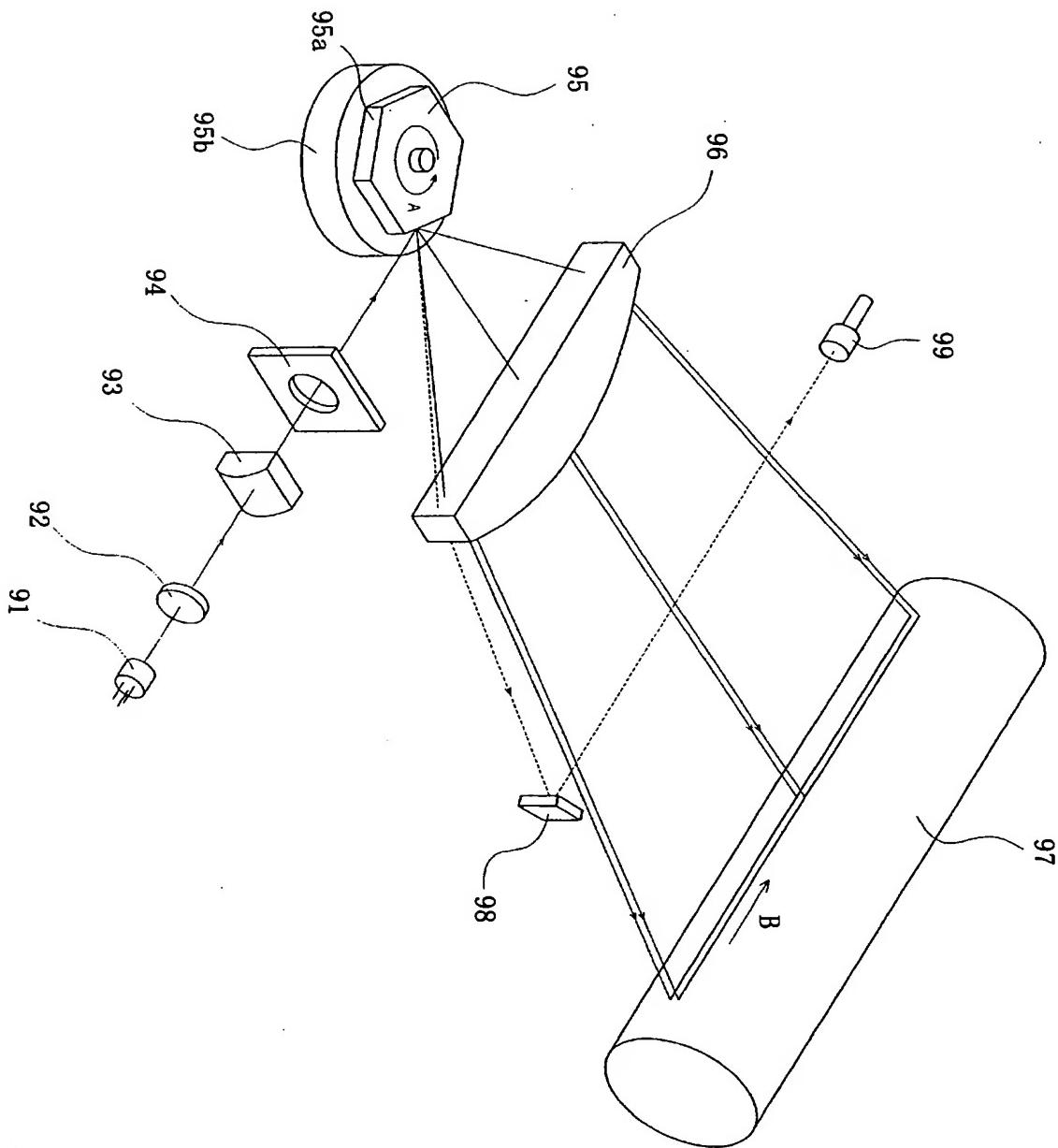
【図19】



【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置全体の小型化を図ると共に偏向手段やモーター等を簡易に構成することができるマルチビーム走査装置を得ること。

【解決手段】 主走査方向に離間して配置された複数の発光点を有する光源手段と、該光源手段から発せられた複数の光束を被走査面へ向けて偏向する偏向手段とを有するマルチビーム走査装置において、光源手段から発せられた複数の光束のうち、主走査方向において偏向手段の偏向面の中心から最も離れた位置に到達する光束を発光するのを第1の発光点とし、別の光束を発光するのを第2の発光点としたとき、偏向手段にて偏向可能な角度範囲内にあって、光束を被走査面上の有効走査範囲へ向けて偏向する際の有効走査角度範囲よりも、偏向手段の回転方向上流側に存在する上流側外部角度範囲において、第2の発光点を最初に発光させたこと。

【選択図】 図1

特願 2003-024138

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社